

ČASOPIS  
PRO RADIOTECHNIKU  
A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ  
ROČNÍK XX/1971 ČÍSLO 1

## V TOMTO SEŠITĚ

|   |    |
|---|----|
| Milí čtenáři  | 1  |
| Zemřel K. Kamínek, OK1CX                              | 2  |
| Ze zasedání rady ÚRK ČSSR                             | 2  |
| Výsledky konkursu na nejlepší amatérské konstrukce    | 3  |
| Dopis měsíce  | 3  |
| Čtenáři se ptají                                      | 4  |
| Jak na to   | 4  |
| Součástky na našem trhu (potenciometry)               | 5  |
| Začínáme od krystalky (I)                             | 7  |
| Pomocné prostředky pro elektroniku                    | 9  |
| Anténní zesilovač pro IV. TV pásmo                    | 10 |
| Stereofonní zesilovač G4W                             | 11 |
| Časový spínač pro barevnou fotografii                 | 15 |
| Měřič tranzistorů a diod                              | 16 |
| Užitečné zapojení                                     | 17 |
| Tranzistorový směšovací zesilovač                     | 23 |
| Přijímač Star de Luxe                                 | 24 |
| Elektronický regulační autotransformátor              | 26 |
| Tyristorové zapalování                                | 27 |
| Výkonový stupeň stabilizátoru                         | 28 |
| Škola amatérského vysílání                            | 29 |
| Zajímavá zapojení                                     | 31 |
| Tranzistorový přijímač pro amatérská pásma (3. pokr.) | 33 |
| Soutěže a závody                                      | 35 |
| OL QTC  | 36 |
| CQ YL   | 36 |
| Hon na lišku  | 36 |
| RTO Contest   | 37 |
| DX  | 38 |
| Naše předpověď  | 38 |
| Nezapomente, že                                       | 39 |
| Přečteme si   | 39 |
| Četli jsme  | 39 |
| Inzerce   | 39 |

Na str. 19 až 22 jako vyjímatečná příloha „Malý katalog tranzistorů“.

## AMATÉRSKÉ RADIO

Vydává FV Svazarmu ve vydavatelství MAGNET, Praha 1, Vladislavova 26, telefon 234355-7. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Lubomír Březina. Redakční rada: K. Bartoš, ing. J. Čermák, ČSc., K. Donát, Z. Hlinský, Ol. Filka, ing. L. Hloušek, A. Hofhans, Z. Hradský, ing. J. T. Hyán, J. Krčmář, ZMS, K. Novák, ing. O. Petráček, dr. J. Petránek, M. Procházka, plk. K. Pytner, ing. J. Vackář, ČSc., laureát st. ceny KG, J. Ženíšek. Redakce Praha 2, Lublaňská 57, tel. 223630. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, pololetní předplatné 30 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil vydavatelství MAGNET, administrace Praha 1, Vladislavova 26. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohledací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz tisku, Jindřichská 14, Praha 1. Tiskne Polygrafia 1, n. p., Praha. Inzerce přijímá vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, Praha 1, tel. 234355-7, linka 294. Za původnost příspěvků ručí autor. Redakce rukopis vrátí, bude-li vyžádán a bude-li připojena frankovaná obálka se zpětnou adresou. Toto číslo vyšlo 13. ledna 1971

© Vydavatelství MAGNET, Praha

## Milí čtenáři,

jsme pochopitelně rádi, že máte stále větší zájem o náš časopis. Vyplývá to skutečně i z nákladu, který určuje PNS a který dosáhl v loňském roce již přes 50 000 výtisků. Číslem, které právě dostáváte do rukou, tedy zahajujeme 20. ročník Amatérského radia. Nechceme dělat bombastické oslavy, ale chceme těchto 20 ročníků jen skromně připomenout. Letošní rok je pro nás nesmírně významný zvláště proto, že budeme oslavovat 50 let založení KSČ a 20. výročí Svazarmu, s nímž souvisí vznik našeho časopisu. Sami můžete zhodnotit, že původních 7 000 výtisků a dnešní náklad vykazuje jasný trend v zájmu o radiotechniku a elektrotechniku. Pokusili jsme se sami retrospektivně zhodnotit naši práci a ukázat vám na 2. str. obálky, jak jsme se snažili sledovat vývoj radiotechniky u nás. Sami jste mohli sledovat, že jsme vždy v časopise přinášeli otázky, které teprve mnohem později byly u nás doceněny. Vezměte jen malý příklad: již v lednovém čísle ročníku 1953 jsme zahájili na pokračování obsažný materiál o televizi. Mnoho našich amatérů proti tomu protestovalo. Podobný případ byl s televizními anténami a teprve se zahajením naší televize 1. května 1953 mnozí pochopili, že publikované materiály byly otištěny nejen včas, ale i s dobrým předstihem. Praktické amatérské konstrukce dvou typů televizních přijímačů byly otištěny již v osmém čísle, tzn. že byly zkonstruovány již měsíc po zahájení vysílání. Obdobně tomu bylo s novými prvky – tranzistory. Seriál na pokračování „Tranzistory v praxi“ jsme počali otiskovat v AR 3/58. Dnes například mnohého mrzí, že se zabýváme otázkami integrovaných obvodů a číslicovou technikou – nedá se však nic dělat – protože těmto otázkám jsme se měli věnovat již dříve, neboť jsou rozhodujícím problémem současné radiotechniky a elektrotechniky.

Náš časopis tedy vstupuje do svého dvacátého ročníku. Proti věčnosti to samozřejmě není nic. Protože žijeme dnes velmi rychle, znamená rozvoj radiotechniky a elektrotechniky mnoho pro lidstvo a svět. Bez ní by určitě nebyly družice, Lunochod, nepodařilo by se již dnes sestavit mapu povrchu Marsu atd.

Když jsme prohlíželi posledních 19 ročníků, znovu jsme si připomněli, že řada amatérů dospěla tak daleko, že jim byla udělena nejvyšší státní vyznamenání a že jim k tomu skromně pomohl i náš časopis. Nechceme si dělat sami reklamu, ale rádi bychom vás seznámili s otázkami, které hodláme v budoucím období řešit. Rozhodně se domníváme, že heslo „V mládeži je naše budoucnost“ je pravdivé. Proto budeme v letošním roce publikovat materiály vhodné zvláště pro mládež. Začínáme v tomto čísle opět otiskovat kurs pro začínající amaté-

ry „Začínáme od krystalky“, který je povede systematicky od začátku až po dobrý přijímač. Přitom chceme, aby nemuseli vždy nakupovat zcela jiné součástky, ale jen jich několik přikoupit a pokročit o kousek dále. Začínáme tímto číslem nový kurs pro začínající amatéry-vysílače, rozšiřujeme dále o dvě strany katalog tranzistorů, protože tisíce dotazů ukazují, že zájem o tato data je obrovský. Plníme tím funkci, která by ovšem příslušela SNTL, které v těchto otázkách dosud váhá. Můžeme však našim čtenářům doporučit publikaci Leontějeva: „Zahraníční tranzistory“, kterou si může každý koupit v SNTL, případně v Sovětské knize za 3,— Kčs. Pro ostatní čtenáře se budeme samozřejmě snažit uvádět v každém čísle osvědčené konstrukce (především z výsledků našeho konkursu, který pro letošní rok znovu vyhlašujeme v tomto čísle), ovšem rádi přivítáme i jiné návody, které nám budou zaslány. Redakce je samozřejmě velmi ráda, pokud se na ni čtenáři obračí se žádostmi o doplnění některých článků a snaží se jim vyhovět. Agenda se však za ta léta velmi rozrostla. V prvních letech časopisu jsme dostávali jen několik dopisů měsíčně. V loňském roce bylo však do začátku prosince vyřizeno 1 500 dopisů s technickými dotazy. A to nepočítáme ani asi 400 žádostí o starší čísla, které jsme se snažili vyřidit. (Doporučujeme si časopis předplatit u PNS, protože většina čísel je brzy rozebrána a skladovací prostory nemáme). Uvedené množství dopisů není možné vyřidit při běžné redakční práci. Proto se snažíme vyřidit především ty, které se týkají obsahu časopisu. Ostatní dotazy musejí čekat. Nemůžeme zodpovídat jednotlivé stovky dotazů na tranzistory a jednotlivé součástky a musíme je odkazovat na náš katalog a různé další instituce, protože parametry některých součástek často neznáme ani v redakci. Nejsme také schopni zajišťovat nejrůznější servisní návody na zařízení dovezená ze zahraničí. Nejrůznější pisatelé i instituce se na nás obraží se žádostmi o vývoj konstrukcí nejrůznějších typů a rady na opravy a úpravy nejrůznějších přístrojů podle speciálních přání. Bohužel posledními dvěma skupinám musíme sdělit, že k redakci nepatří žádný výzkumný ústav, ani zkušebny nejrůznějších typů. Redakce také nevydává speciální plánky a musí odkazovat na již vyšlé návody v Amatérském radu a Radiovém konstruktéru.

Uvážíte-li, že v redakci děláme víc než je naší povinností, prosíme vás, dopřejte nám více času na přípravu časopisu, aby nám uniklo co nejméně chyb. Budeme vám vděční když – najdete-li nějaké – nás upozorníte – rádi je opravíme. Samozřejmě také rádi přijmeme vaše návrhy na obsah a úpravu materiálů a rádi vás zařadíme mezi trvalé spolupracovníky redakce. Pište nám hodně a často a zasílejte nám články popisující především vaše nové konstrukce, protože víc lidí víc ví.

**S přáním všeho nejlepšího do nového roku,  
hodně zdraví, spokojenosti  
a úspěchů v radioamatérské práci**

**Vaše redakce AR,  
ing. Fr. Smolík, šéfredaktor**

25. listopadu 1970 zemřel  
neočekávaně ve věku 67 let

## Karel Kamínek OK1CX

Od samých začátků rozhlasu se systematicky zajímal o radiotechniku a o všechno, co s ní souviselo. Již v roce 1926 spolu s prof. Josefem Skupou použili mikrofony, zesilovače a reproduktory v divadleku Spejbla a Hurvíňka. Brzy potom se začal zajímat o vysílací techniku a jako jeden z prvních obdržel před 40 lety oprávnění ke konstrukci a obsluze amatérské vysílací stanice. Této činnosti zůstal věrný do posledního okamžiku. Jeho rubriku, kterou si přečtete v tomto čísle, nám odevzdal 23. 11. 1970. Jeho volací značku znali amatéři-vysíláči na celém světě. Zúčastnil se nečetného množství mezinárodních závodů a soutěží – mnoho jich i vyhrál. Diplomů má desítky – a to mu jich ještě mnoho zabavilo gestapo. Znal ho nejen z pásem, ale i z československých diplomů, jichž vyřídil tisíce; na všech je jeho podpis. Naši amatéři-vysíláči ho znali z našich soutěží a závodů, jichž většinu vymyslel, léta organizoval, hodnotil a rozesílal diplomy. Žádné funkce se nezískal, vykonával je vždy svědomitě; a nebylo jich za ta léta málo. Za svoji dlouholetou činnost získal mnoho uznání a významání, mezi nimi i čestný titul Zasloužilý mistr sportu. Na návrh Svazarmu mu bylo uděleno státní významání „Za vynikající práci“. Je to jediné státní významání udělené za radioamatérskou činnost. Za jeho přátelské rady a upřímné kamarádství ho měli všichni rádi. Budeme na něho vždy vzpomínat. *asf*  
Čest jeho památce



Čest jeho památce

## Ze zasedání rady ÚRK ČSSR

Podzimní zasedání pléna federálního orgánu čs. radioamatérů se uskutečnilo v návaznosti na V. plenární zasedání FV Svazarmu, jehož usnesení jsou závazná i pro radu ÚRK ČSSR a národní svazy radioamatérů. Proto i jednání v radě ÚRK v listopadu probíhalo v duchu usnesení V. pléna vrcholného orgánu naší branné organizace a neslo se dvojím směrem: jednak se zaměřilo nad krátkým údobím činnosti rady od června t. r., hlavně však zaměřilo svoji pozornost na plánovanou činnost v roce 1971.

Byla oceněna dosud vykonaná práce v národních organizacích radioamatérů Svazarmu, jejichž funkcionáři a členové obětavou prací zajistili splnění všech národních, celostátních i mezinárodních akcí; projevovale se zde i snaha uvést v život novou strukturu organizace, přijatou na IV. sjezdu Svazarmu, úsilí konsolidovat život a oprostit se od přežívajících extrémů polednového období. Menší spokojenost však byla vyslovena s výsledky na důležitém úseku práce s mládeží. V. plénem FV ve svém usnesení konstatovalo, že v otázkách ekonomického zabezpečení činnosti se projevují nedostatky a bude třeba na tomto úseku urychleně vypracovat a uvést v život zásady dotační politiky a účelného využívání prostředků; v naší činnosti se to týká především radioamatérského dorostu, kde je stále pocíťován nedostatek základního materiálu, hlavně malých stavebnic. Rada ÚRK ČSSR bude této otázce věnovat soustavnou pozornost, aby národní svazy radioamatérů mohly plnit jednu ze základních povinností každé organizace, totiž starat se o růst členské základny péčí o vlastní dorost.

Těžšíse řídící a organizátorské práce je v národních organizacích a ÚRK sjednocuje a koordinuje jejich činnost; zabývá se společnými celostátními problémy, koncepčními a perspektivními otázkami rozvoje radioamatérské činnosti a spolu s orgány národních svazů schvaluje strukturu a zásady celostátních závodů a soutěží. ÚRK má také výluč-

nou kompetenci v mezinárodním radioamatérském styku.

Aby federální orgán čs. radioamatérů mohl tyto hlavní úkoly úspěšně plnit, musí k tomu volit i účinné způsoby organizačního zajištění. Jak listopadové zasedání rady konstatovalo, je však tento orgán dosud ve stadiu, kdy hledá neúčinnější formy práce v rámci nového, státoprávního uspořádání. Na ustavujícím zasedání rady v červnu t. r. byli zvoleni tzv. spoluvedoucí odborů na federální úrovni – za každý národní svaz po jednom. Jejich povinností je účastnit se práce v příslušném odboru své národní organizace; být prostředníkem při sjednocování názorů své odbornosti mezi odbory obou národních svazů; předkládat takto připravené návrhy k projednání radě ÚRK ČSSR. Je třeba zdůraznit, že takové návrhy musí být projednány nejen oběma národními odbory, ale hlavně předem schváleny volenými orgány obou národních svazů radioamatérů (předsednictvem nebo v zásadních otázkách plénem ÚV svazu). Odbory jsou poradní sbory bez pravomoci právoplatného rozhodování, která přísluší jen volenému orgánu.

Také úloha a funkce rady ÚRK ČSSR jako federálního orgánu radioamatérů Svazarmu musí být zpřesněna. Proto listopadové zasedání rady doporučilo další metody organizátorské a řídící práce kromě již zmíněného způsobu spoluvedoucích odborů na federální úrovni.

Jsou to tyto způsoby: společné schůze celých nebo několika zástupců obou národních odborů; společné schůze

předsednictv ÚV obou národních svazů nebo jejich zástupců za řízení předsednictva ÚRK. Takové společné schůze musí však být předem schváleny příslušným tajemníkem, který zodpovídá za jejich řádnou přípravu a za správné hospodaření finančními prostředky, vyčleněnými pro tento účel. Dále musí být častější přímý kontakt tajemníků národních svazů s cílem oživení činnosti v národních odborech. Přímé projednávání problémů v radě ÚRK je možné volit jen výjimečně, protože bez přípravy v odborech a v národních orgánech by to zabralo mnoho času, který rada musí využít především k řešení mnoha zásadních a dnes ještě naléhavých otázek.

Každý z uvedených způsobů má své výhody, ale i nevýhody. Nejlépe bude používat kombinaci všech způsobů a v každém konkrétním případě volit ten nejúčinnější s ohledem na důležitost otázky, časové zatížení funkcionářů, hospodárnost, nutný stupeň demokratického a odborného projednávání, problémů apod.

V úvodu k projednávání plánu na rok 1971 bylo připomenuto, že rok 1971 je rokem oslav 50. výročí založení KSČ a 20. výročí Svazarmu. Oslavy obou výročí se budou konat pod heslem: „Pod vedením KSČ vpřed za další rozvoj činnosti Svazarmu při budování i obraně naší socialistické vlasti“.

I čs. radioamatéři se oslav těchto výročí zúčastní vlastními akcemi; budou to především akce v rámci celosvazového, jako náborové soutěže v místech a okresech, pokračování v akci „Směr Praha“, výjezd amatérských radiostanic na památná místa bojů při osvobození ČSSR. Speciální radioamatérskou akcí bude vyhlášení pohotovostního závodu „Radioamatéři k výročí Svazarmu“; nosná myšlenka tohoto závodu spočívá v tom, že písmena hesla, která jsou shodná s písmeny ve volacích značkách soutěžních stanic, budou bodovými nášobíci pro vypočítávání výsledků. Časové zařazení závodu bude do doby konání výstavy AVRO 1971 (Audio-video-radio), které se Svazarm zúčastní expozicemi Svazů radioamatérů, Hi-Fi a modelářů. Na této výstavě bude v provozu (kromě jiných radioamatérských akcí a expozic) i vysílač OK5AVR, který bude do běžného radioamatérského spojení zařazovat v průběhu závodu text „Audio-video-radio 1971“, čímž protistanice může získat dalších 15 bodů, protože písmena názvu výstavy jsou současně obsažena i v názvu závodu. K závodu budou vydány zvláštní diplomy i QSL-listky. Uvažuje se rovněž o předvedení exhibice našich nejlepších rychlotelegrafistů s event. pokusem o vytvoření rekordu ČSSR v rychlotelegrafii.

Výstava AVRO se bude od příštího roku konat každoročně, a to střídavě v Praze a Bratislavě, vždy jako celostátní akce za aktivní účasti Čs. televize, Čs. rozhlasu, spojů, všech významných výrobců z těchto oborů, vědeckých a technických institucí a podniků zahraničního obchodu. Zajištěním této výstavy po radioamatérské stránce byl pro rok 1971 pověřen ČRA, pro rok 1972 ZRS.

Čs. radioamatéři budou mít v r. 1971 i konkrétní možnost vyjádřit své přátelské vztahy k sovětským radioamatérům, a to co největší účastí na sovětském mezinárodním závodě „Světů mír“ ve dnech 8. až 9. 5. 1971. Hojnou účastí na tomto závodě čs. radioamatéři prokážou, že jsou si plně vědomi významu

přátelství a spojenectví se Sovětským svazem, utvrzených smlouvou o přátelství, spolupráci a vzájemné pomoci mezi ČSSR a SSSR, která vyjadřuje logické dovršení procesu vývoje tradičně bratrských vztahů lidu ČSSR a SSSR.

V další části listopadového zasedání ÚRK byly přiděleny každoroční sportovní akce k uspořádání národním svazům.

Plán na rok 1971 byl schválen, stejně jako jeho finanční a organizační zabezpečení. Již na ustavujícím zasedání rady ÚRK byly konkrétně formulovány úkoly pro všechny odbory a všichni spoluvodoucí odborů na federální úrovni byli o nutnosti řešení naléhavých

úkolů i o perspektivách svých odborů písemně informováni. Nyní půjde o to, aby všichni, kdo mají rádi radioamatérský sport, přiložili ruku ke společnému dílu – a to nejen v odborech a volených orgánech.

U příležitosti Měsíce čs.-sovětského přátelství byl ze zasedání zaslán pozdravný telegram ÚRK SSSR. V usnesení, které vychází v podstatě z informací uvedených v tomto článku, bylo spoluvodoucím sportovních odborů na federální úrovni uloženo ještě do konce roku 1970 upřesnit a doplnit podmínky jednotné sportovní klasifikace, aby pro rok 1971 byly již jednotné podmínky, platné celostátně. O. Filka

## Výsledky konkursu na nejlepší amatérské konstrukce 1970

Koncem minulého roku – v souladu s podmínkami uveřejněnými v AR 11/69 – byl vyhodnocen a uzavřen konkurs na nejlepší amatérské konstrukce pro rok 1970, který vyslala redakce Amatérského radia s Obchodním podnikem Tesla. Všechny přihlášené konstrukce posuzovala a podle potřeby také přezkoušela a proměřila komise ve složení podle čl. 6 konkursních podmínek.

Pokud jsme si při hodnocení prvního ročníku mohli postěžovat na poměrně malou účast, projevovalo se v tomto ročníku podstatné zlepšení, zejména pokud jde o úroveň jednotlivých konstrukcí a jejich vypracování. Největší zájem mezi konstruktéry-amatéry byl o III. kategorii – tedy o stavbu přístrojů složitějších a náročnějších. Škoda, že jen málo zkušných a šikovných konstruktérů se věnovalo kategoriím nižším; to vedlo k tomu, že v kategorii I. a se komise rozhodla neudělit vůbec první cenu.

Po zvážení všech hledisek rozhodla komise rozdělit ceny takto:

### Kategorie I. a:

- I. cena neudělena. 1500 Kčs se převádí do třetí kategorie.
- II. cena (poukázka na nákup zboží v prodejnách Tesla v hodnotě 1 000 Kčs) – Michal Eben, Dukelských hrdinů 548/35, Ústí n/L., (akustický hlídač).
- III. cena (poukázka v hodnotě 500 Kčs) – Bořivoj Kůla, Nehvizdky č. 10, pošta Nehvizdy, okr. Praha-východ (jednoduchý nf zesilovač).

### Kategorie I. b:

- I. cena (1 500 Kčs v hotovosti a poukázka v hodnotě 500 Kčs) – ing. J. T. Hyan, Svojetická 7, Praha 10 – Strašnice (reproduktorová soustava Maro 3).
- II. cena (poukázka v hodnotě 1 000 Kčs) – dr. Ludvík Kellner, Rychtářská 8, Praha 6 (otáčkoměr).
- III. cena (poukázka v hodnotě 500 Kčs) – Jaroslav Krsek, Pešlova 18, Praha 9 – Vysočany (víceúčelový plošný spoj).

### Kategorie II:

- I. cena (2 000 Kčs v hotovosti) – Vladimír Růžička, Dřevohostice 291, okr. Píseň, a Karel Janáček, Velká 123, okr. Píseň (kondenzátorové zapalování).
- II. cena (poukázka v hodnotě 1 500 Kčs) – ing. J. T. Hyan, Svojetická 7, Praha 10 – Strašnice (měřicí přístroj Delta).
- III. cena (poukázka v hodnotě 1 000 Kčs) – Michal Eben, Dukelských hrdinů 548/35, Ústí n/L. (barevná hudba).

### Kategorie III:

- I. cena (3 000 Kčs v hotovosti) – Milan Zástěra, Jugoslávská 98, Brno (synchronizátor magnetofonu s promítačkou 8mm filmu).
- II. cena (1 500 Kčs v hotovosti a poukázka v hodnotě 1 000 Kčs) –

ing. Jaroslav Marek, Brunclíkova 12/1749, Praha 6 – Břevnov (proporcionální analogová simultánní souprava dálkového ovládání).

- III. cena (poukázka v hodnotě 2 000 Kčs) – ing. Jaroslav Krsek, Pešlova 18, Praha 9 – Vysočany (telegrafní klíče).

Vzhledem k tomu, že ve III. kategorii byla účast největší, rozhodla komise udělit bez určení pořadí ceny ve formě poukázek v hodnotě 1 000 Kčs těmto čtyřem konstruktérům:

Josefu Řihákovu, Zahradní 1185/6, Kyjov, okr. Hodonín (malé elektronické varhany Herold),  
Jiřímu Čarkovi, Vavřenova 1169, Praha 4 (televizní přijímač),  
dr. Ludvíku Kellnerovi, Rychtářská 8, Praha 6 (přístroj pro pozorování charakteristik tranzistorů na osciloskopu),  
Jiřímu Žuskovi, Vrázova 9, Praha 5 (stejnoseměrný tranzistorový osciloskop).

Dále rozhodla komise udělit poukázky v hodnotě 500 Kčs těmto čtyřem účastníkům konkursu:

Rudolfu Majerníkovi, Tlmače v. s. 16, okr. Levice (zesilovač s barvěnou hudbou),  
Karlou Pourou, Kotorská 36, Praha 4 (zapalování s otáčkoměrem),  
Miroslavu Tomkovi, U průhonu 20/927, Praha 7 – Holešovice (stereofovní zesilovač G4W),  
Milanu Veitovi, Dubňany, okr. Hodonín (pětikanálová RC souprava).

To jsou tedy výsledky loňského konkursu. Jistě budou mezi účastníky spokojení i zklamani, ale tak už to bývá. Těm prvním blahopřejeme a s těmi druhými věříme, že příště se i oni dočkají některé ceny. Možnost mají opět všichni, protože pro letošní rok 1971 redakce spolu s Obchodním podnikem Tesla konkurs opět vypisuje. Podmínky i ceny zůstávají stejné jako v loňském roce (jsou uveřejněny v AR 11/69 na str. 402) jen s jednou změnou: že komise, která bude

konkurs vyhodnocovat, bude jmenována až později. Pro ty, kdo podmínky konkursu neznají, nebo nemohou sehnat AR 11/69, uveřejníme úplné znění soutěžních podmínek v příštím čísle.



V prodejnách TESLA se objevila stavebnice rozhlasového přijímače pro mládež, označená „Junak-TESLA“ MO-661. Cena 250,- Kčs. Ke stavebnici je

přiložen návod s titulem „Instrukce obsluhy“.

Instrukce? Budiž. Proč ne? S pochopitelným zájmem, jakých instrukcí se dostává mládeži konečně přímo od nejpovolnějšího podniky u nás, dovolil jsem si nahlédnout...

„Junak“ – s krátkým a? Nejen v záhlaví, ale ve všech dalších obměnách – nu, trochu nezvyklé, ale snad jako název výrobku, typ přístroje, snad to tedy pravidla připouštějí... Opravdu zajímavé. Interpunkce bez komplikací, čárka sem, čárka tam – a ejhle, i písmenka někde přebývají, jinde chybějí... Pozoruhodné. Můj zájem pochopitelně vzrůstá...

„Při rozhlasovém příjmu podstatnou úlohu odehrává energie, vysílána do vysílače, která je pak přejímána rozhlasovým přijímačem prostřednictvím přijímací antény...“

Čtu ještě jednou. Opravdu. Něco se zde opravdu odehrává, něco podstatného prostřednictvím této brožury...

„Různé vlnové délky jednotlivých vysílačů umožňují odběr kteréhokoli vysílání podle výběru při současném vysílání ostatních vysílačů...“

„V případě změny kmitočtu nosné vlny úměrně k změnám amplitudy modulujícího signálu se jmenuje kmitočtová modulace.“ Problém, co se to vlastně jmenuje kmitočtová modulace? Aha, tady: „... v procesu modulace ...“ a v závorce „... (modulačním pochodu)...“

Jsem šokován představou např. desetiletého čtenáře, toužícího vyniknout do tajů radiotechniky a držícího v rozechvělých rukou tuto – snad opravdu svoji první – odbornou publikaci...

Nemám odvahu číst dále. Rychle listuji a letmo registruji: „... modulovaný proud o velkém kmitočtu ...“, „... odběr radiových vln se děje...“, „... všechny proudy, indukované v anténě procházejí anténní cívkou L<sub>1</sub>. Tato cívka L<sub>1</sub> tvoří rezonanční obvod...“

Index sem, index tam – jako bych slyšel pana Krále z ostravského televizního vysílače: „Všechno jedno – Dalmácie nebo decimálka!“

Leč cyklostylovaná brožura pokračuje neúnavně dále: „... důsledkem detekce obdržené kmitů...“, „... důsledkem detekce obdrženého signálu NF ... je veden ... na první stupeň zesilovače nízkého kmitočtu...“ A jinde: „... je plnotranzistorovým přijímačem... pracující v reflexním systému...“

Zdá se mi, že ztrácím dech. Snad ještě kousek, jen několik vět, snad... „... Ze vstupního obvodu L<sub>1</sub>, C<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> modulovaný signál VF, který je zesilovačem vysokého kmitočtu – vysoké frekvence.“

Tečka. Opravdu je tam tečka. Konec. Nikdy se nedovím, co chtěl básník říci. Prostě tečka.

S posledními zbytky sil hledám schéma. Že bych je přehlédl? Ne – je opravdu zde, na str. 21! Titěrné, miniaturní – fantastické schéma, vhodné právě pro mládež, která je snad vidí poprvé ve svém životě! Na plné jedné třetině formátu A4, rozplzlé, místy k nepřčetění ani se zvětšovacím sklem...

„AF 429 LUB AF 428 ...“ To LUB ve schématu o něčem svědčí. Usilovně hledám... Konečně! Na zadní straně výlisku jedné části skřínky je zřetelně: MADE IN POLAND.

To je tedy jasné. Ale ktery „junák“ z TESLY se přihlásí k „instrukcím“?

Ing. Jaromír Vajda

# Čtenáři se ptají...

Zaujal mne článek o barevné hudbě v AR 6/69. Rád bych si postavil některé z popisovaných zařízení. Rád bych však znal náhrady původních součástek, které se u nás nedostanou (J. Dufek, Rožnov p. R.).

Nahradit jednotlivé součásti není v některém případě jednoduché. Proto připravujeme do sbíry popis původní konstrukce s tuzemskými součástkami; článek vyjde asi v únoru nebo březnu. Všechny použité součásti jsou běžné v prodeji.

V č. 9/69 vašeho časopisu jste zveřejnili jednoduché schéma směšovače s integrovaným obvodem MC1430G. Chtěl bych si směšovač postavit. Je možné schmat ekvivalentní obvod tuzemské výroby? (J. Petrek, Kežmarok).

Náhradní čs. integrovaný obvod se zatím nevyrábí. V tomto čísle AR je však popsána stavba směšovače zesilovače s tuzemskými součástkami.

Chtěl bych nahrávat z rozhlasu po drátě na magnetofon. Je prý třeba nahrávaný signál nějak upravit, můžete mi poradit jak? (V. Jeřábek, Kladno).

V podstatě jde o zeslabení signálu na úroveň vhodnou k nahrávání (např. odporovým děličem). Upozorňujeme však, že spoje (jako pronajímání účastnických skříněk rozhlasu po drátě) nedovolují jakékoli zásahy do rozvodu signálu rozhlasu po drátě (tzn. ani v účastnických skřínkách).

Můžete mi poradit, jaké tranzistory bych mohl použít místo KC509? (J. Horan, Spíšská Nová Ves).

Tranzistory KC509 jsou čs. výroby, dají se nahradit typy KC508 nebo KC507. Oba tyto typy však mají menší zesilovací činitel a větší šum.

\*\*\*

Několik upozornění pro čtenáře. - Výrobní družstvo Cyklos Urbanice, které vyrábí a prodává mf transformátory Jiskra MFTR a cívky pro stavebnici Radieta (kromě dalších výrobků) nám sdělilo, že uvedené výrobky jsou zcela vyprodány a vzhledem ke kapacitě podniku bude možné vyrobit další až začátkem tohoto roku. Piš, že podle předpokladu budou MFTR11 a MFTR20 v prodeji asi začátkem druhého čtvrtletí 1971. Tim současně upozorňuji, že objednávky, které dosud nebyly vyřízeny, mohou být vyřízeny přibližně ve stejné době.

\*\*\*

Dostali jsme nabídku Eduarda Krause, Bělehradská 13, Praha 4, který je ochoten perforovat zájemcům běžnou televizní dvoulinku libovolné délky tak, aby se hodila jako vod pro signály ve IV. a V. TV pásnu.

\*\*\*

Dostali jsme také několik žádostí o různé konstrukce. Žadatele jsme bohužel museli odmítnout. Dvě z těchto žádostí mají však všeobecný charakter a jsou i společensky prospěšné. Proto se obracíme na naše čtenáře, zda by nám nemohli pomoci vyhovět jednak čtenáři Milanu Krucinovi z Mostu-Místrovic, který nás žádal o schéma přístroje pro nedoslýchavé s integrovaným obvodem, jednak čtenáři Štefanu Chrástovi ze Staré Ture, který nás žádal o pomoc při úpravě magnetofonu Uran. Magnetofon mu totiž „vyrábí“ zvuk podobný syčení páry a tak silný, že ruší reprodukci.

Má-li některý z našich čtenářů možnost, prosíme o stavební návod na sluchadlo pro nedoslýchavé s integrovaným obvodem (přesně popsat typ mikrofonu a sluchátka) a radu, co dělat s magnetofonem Uran, který syčí.

\*\*\*

Požádal nás šéfredaktor časopisu Tesla elektronik, abychom informovali čtenáře AR o tomto časopise. Tedy: časopis vychází od začátku roku 1970 a vydává jej generální ředitelství Tesla. Jsou v něm uveřejňovány články pracovníků Tesla a pracovníků výzkumných ústavů a výzkumných oddělení podniků Tesla. Časopis vychází čtyřikrát ročně a je určen především odborným pracovníkům z oblasti elektroniky a sdělovací techniky. Časopis lze objednat v administraci časopisu Tesla elektronik, Tesla-VÚST, Novodvorská 994, Praha 4-Braník, kde si lze vyžádat i další informace.

\*\*\*

Varaktorová dioda MA4-B300 Microwave Association zaručuje minimální výstupní výkon 8 W na kmitočtu 2 GHz při provozu jako pětinašobný násobič kmitočtu. K buzení násobiče je třeba výkonu 30 W. Diody mohou pracovat s malou i velkou úrovní. Mají průrazné napětí 100 V, kapacitu 6 až 8 pF. Max. tepelný odpor je 7 °C/W.

Microwave Journal 5/1969

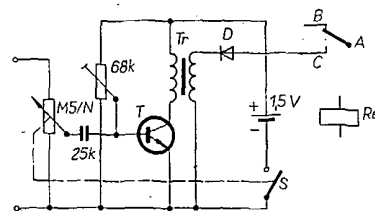
SŽ

## Jak natočím AR 71

### Zdokonalený ICOMET

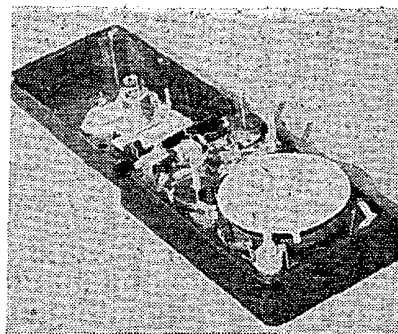
Nevýhodou při použití můstku ICOMET na rozsahu  $R \sim LC$  je použití sluchátka. Zaměstnává jednu ruku a často je měření znemožněno nebo ztíženo hlukem okolí. Tuto závadu odstraní jednoduchý zesilovač s jedním tranzistorem a galvanoměr jako indikátor.

Na svorky pro připojení sluchátka zapojíme lineární miniaturní potenciometr 500 kΩ se spínačem pro napájení, jímž se nastavuje úroveň vstupního signálu. Z běžce potenciometru přivádíme signál přes oddělovací kondenzátor 25 nF na bázi tranzistoru. Může to být jakýkoli nf tranzistor, který má zesilovací činitel  $\beta > 50$ . Jeho pracovní bod je nastaven odporovým trimrem 68 kΩ na největší zesílení. Kolektor tranzistoru je připojen přes primární vinutí trans-



Obr. 1.

formátoru s impedancí asi 5 kΩ na kladný pól baterie. Ve vzorku byl použit budicí transformátor z kapesního japonského přijímače. Krajní vývod sekundárního vinutí je připojen na záporný pól baterie, střední vývod není zapojen a třetí vývod vede přes usměrňovací diodu jakéhokoli typu (proud měřidla je 3,5 μA) na kontakt relé s označením C. Na kontakt označený A je zapojen přívod k měřidlu a na kontakt B spoj, odkud byl přívod k měřidlu odpájen; tj. střed děliče 47 kΩ a 68 kΩ. Použil jsem miniaturní relé pro napětí 4,5 V, typ MVVS AR-2/230, výrobek modelářského střediska Svazarmu v Brně. Uvolněním pružiny kotvy jsem dosáhl spínacího napětí 2 V, aby relé



Obr. 2.

pracovalo i při vybité baterii. Jeho vinutí je zapojeno paralelně k primárnímu vinutí vestavěného buzučáku. V klidové poloze kontakty A-B zapojí měřidlo do můstku pro měření odporu stejnosměrným proudem a v pracovní poloze spojením kontaktu A-C připojí měřidlo na výstup zesilovače. Místo relé lze použít pomocné kontakty, které ovládá

vačka umístěná na přepínači funkci. Zesilovač musí mít samostatné napájení, aby bylo dodrženo můstkové zapojení měřidla. Použil jsem tužkovou baterii umístěnou v bočním prostoru měřidla. Spotřeba zesilovače nepřesahuje 2 mA. Zapojení a rozmístění součástek je vidět z obrázků.

Po této úpravě se podstatně zlepšila přesnost měření, zrychlila a zjednodušila se obsluha. Můstek vyrovnáváme na nejmenší výchylku ručky měřidla. Možnost použití sluchátka zůstává zachována.

Z. Havelka

### Jednoduchý přípravek pro příjem II. TV programu

V místě se silným signálem lze přijímat II. TV program i bez konvertoru. V AR 9/70 byl otištěn popis příjmu pomocí několika závitů navinutých na směšovací elektronce.

Vyzkoušel jsem jinou úpravu, která se mi lépe osvědčila. Přípravek využívá opět harmonických kmitočtů oscilátoru. Na první mřížku směšovací elektronky (PCF82) jsem připojil oddělovací keramický kondenzátor 330 pF. Stejný kondenzátor jsem připojil na kostru TVP. Na oba tyto kondenzátory je připojena anténa. Oddělovací kondenzátory musí být na napětí nejméně 600 V.

Tuto úpravu jsem vyzkoušel na dvou televizorech typu AMETYST s uspokojivým výsledkem.

Jiří Vaníček

### Chemické stříbření

V souvislosti se stavbou amatérských zařízení pro čtvrté televizní pásmo se někdy vyskytne potřeba postříbit některé součásti. Zmínuji se proto o poměrně jednoduchém způsobu, jak dosáhnout kvalitního postříbření bez použití elektrického proudu prostým ponořením do stříbricí lázně. Tímto postupem je možné stříbit měď i mosaz.

Nejprve musíme předmět mechanicky očistit, nejlépe smirkovým papírem. Potom jej po odmaštění v benzínu zbavíme posledních stop nečistot v kyselíně solné. Po opláchnutí vodou jej potom uložíme do stříbricí lázně. Předmětem v lázni pohybujeme a občasným vyjmutím se přesvědčujeme o postupujícím nanášení stříbra. Celý proces trvá nejdéle minutu. Stříbro lpí na základním materiálu velmi pevně a dá se odstranit jedině smirkovým papírem.

Složení lázně:

|                       |            |
|-----------------------|------------|
| dusičnan stříbrný     | 7,5 g      |
| vodný roztok amoniaku | 75 g       |
| sirnatan sodný        | 100 g      |
| voda                  | do 1 litru |

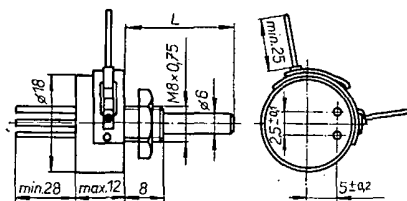
K. M.

## PŘIPRAVUJEME PRO VÁS

Sluchadlo s integrovaným obvodem

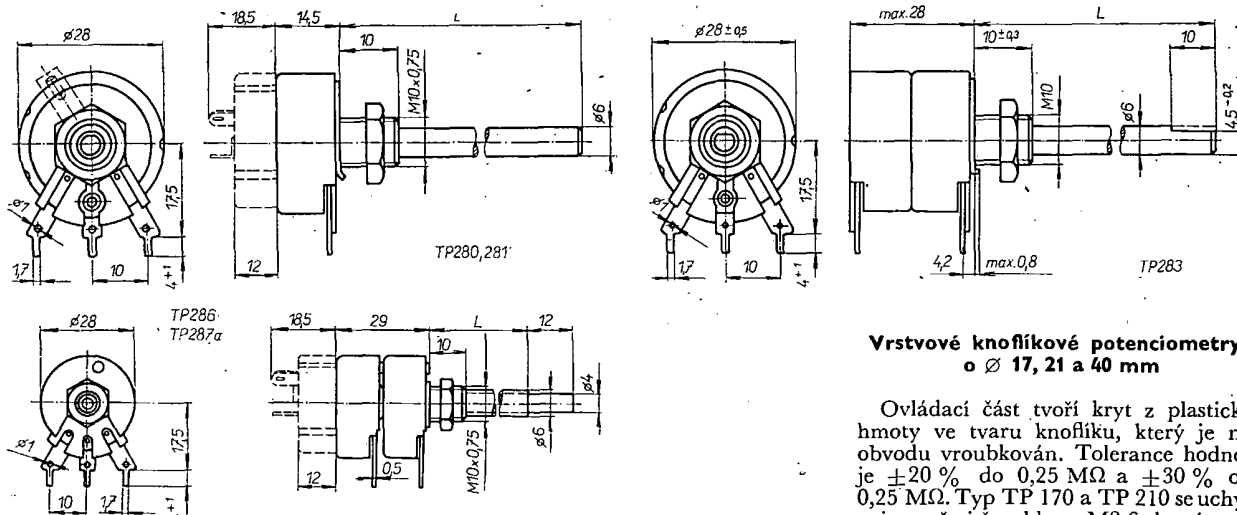
Přístroj k seřízení předstihu  
Stereofonní zesilovač s barevnou hudbou

| Typ     | Zatížení                | Průběh | Rozsah hodnot                 | Uchycení            | Délka hřídele<br>[mm]<br>zakončení | Cena Kčs |
|---------|-------------------------|--------|-------------------------------|---------------------|------------------------------------|----------|
| TP 180a | 0,25 W<br>0,1 W         | N<br>G | 100 Ω až 5 MΩ<br>5 kΩ až 1 MΩ | matici<br>M8 × 0,75 | 20/A, 32/A,<br>50/A, 32/M,<br>10/E | 8,50     |
| TP 181a | stejně jako typ TP 180a |        |                               |                     | 20/A, 50/A,<br>60/A, 32/B          | 11,50    |

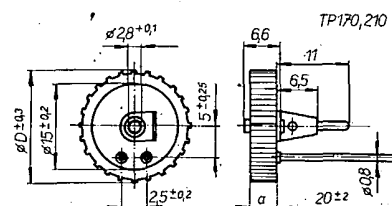


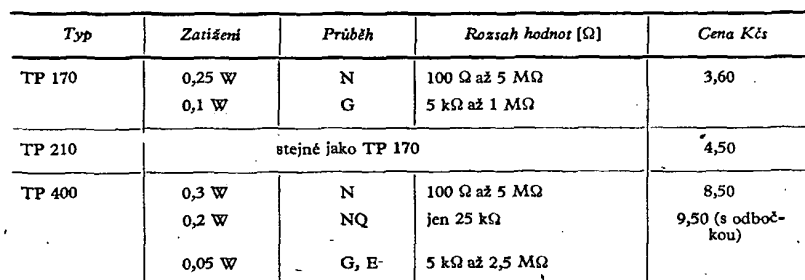
TP 181a 20/A 5k/G 20 – délka hřídele [mm],  
A – zakončení hřídele,  
5k – hodnota,  
G – průběh (log.),  
TP 181a -potenciometr o  $\varnothing$  18 mm se spínačem.

TP 287a – dvojitý potenciometr.



| Typ     | Zatížení           | Průběh       | Rozsah hodnot   | Délka hřídele zakončení [mm]                         | Poznámka  | Cena Kčs |
|---------|--------------------|--------------|---|--|---|----------|
| TP 280  | 0,5 W<br>0,25 W    | N/NS<br>G, E | 100 Ω až 5 MΩ<br>5 kΩ až 2,5 MΩ   | 20 až 80/A<br>40/B, 60/B<br>12/E, 30/D<br>32/D, 40/D |   | 7,—      |
| TP 281a | 0,5 W<br>0,25 W    | N<br>G       | 100 Ω až 5 MΩ<br>5 kΩ až 2,5 MΩ   | 32/A<br>32 až 80/B<br>32/H, 40/H<br>32/D             | se spínačem   | 16,—     |
| TP 283  | 0,5 W<br>0,25 W    | N<br>G       | 100 Ω až 5 MΩ<br>5 kΩ až 2,5 MΩ   | 38/A, 60/A<br>60/B                                   | potenc.<br>označené<br>„stereo“<br>mají zaru-<br>čen souběh<br>3 dB | 14,—     |
| TP 286  | 0,5 W<br>0,25 W    | N<br>G, Y, E | jen hodnoty:<br>10 kΩ/N + 10 kΩ/G<br>10 kΩ/G + 10 kΩ/G<br>10 kΩ/N + 500 kΩ/G<br>500 kΩ/G + 1 MΩ/G<br>1 MΩ/N + 1 MΩ/G<br>1 MΩ/G + 1 MΩ/G<br>1 MΩ/E + 1 MΩ/E<br>1 MΩ/N + 1 MΩ/Y | 40/A, 50/A   |   | 17,—     |
| TP 287a | stejně jako TP 286 |              |   | 32 až 60/A<br>28 až 40/B                             | se spínačem   | 24,—     |

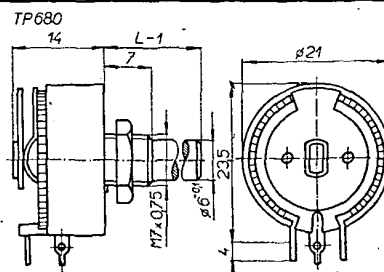
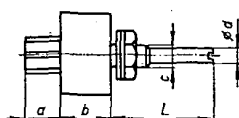




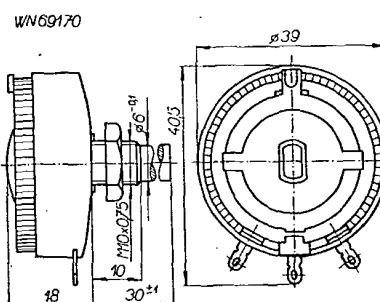
Jsou to vrstvévové potenciometry, u nichž je odporová vrstva zalisována do keramických destiček. Potenciometr je chráněn kovovým krytem. Tolerance  $\pm 20\%$ . Uchytení centrální maticí M6  $\times$  1 (TP 052), M10  $\times$  1 (TP 053). Průběhy jen lineární.

TP 052 -  $b = 7,9$   $a = 11,2$ ,  
 $\varnothing D = 16$   $\varnothing d = 3$   $c = M6$ ,  
TP 053  $b = 8,5$   $a = 16$ ,  
 $\varnothing D = 28$   $\varnothing d = 6$   $c = M10$ .

*Příklad označení:*  
TP 052 20/E 47k



| Typ    | Zatížení | Rozsah hodnot   | Délka hřídele/zakoneř.<br>[mm] | Cena Kčs |
|--------|----------|-----------------|--------------------------------|----------|
| TP 052 | 0,5 W    | 100 Ω až 100 kΩ | 10/E, 12/E, 20/E               | 30,—     |
| TP 053 | 2 W      | 47 Ω až 100 kΩ  | 60/A, 12/E, 25/E               | 46,—     |

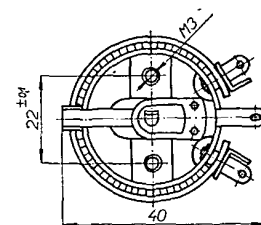
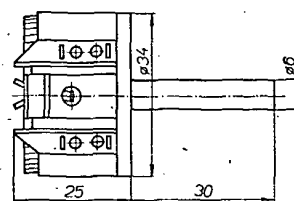
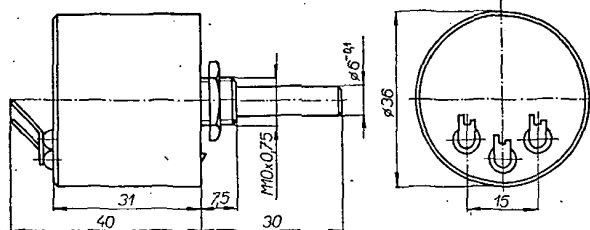


Vyrábějí se pro jmenovitá zatížení 0,5 až 5 W ve třech tolerancích:  $\pm 20\%$  (neoznačují se),  $\pm 10\%$  (značí se písmenem A),  $\pm 5\%$  (označení B). Průběhy jen lineární.

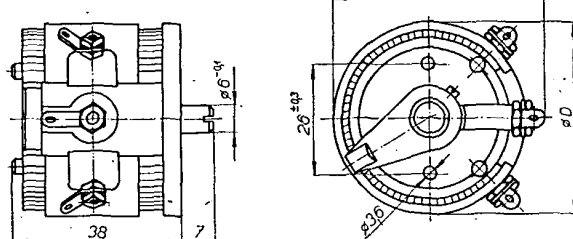
A - zakončení,  
lk - hodnota,  
A - tol.  $\pm 10\%$ ,  
M - zvýšená odolnost do  $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

TP 680 23/A 1k/A - M  
TP 680 - drátový potenciometr 0,5 W,  
23 - délka hřídele [mm],

WN69050

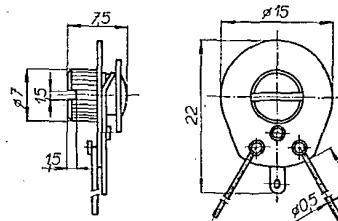


WN69010



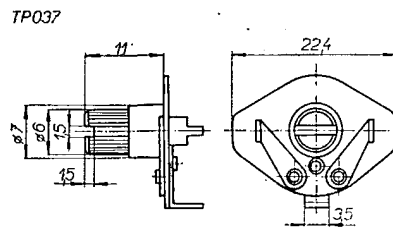
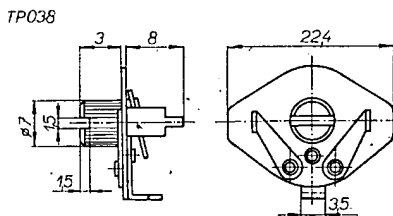
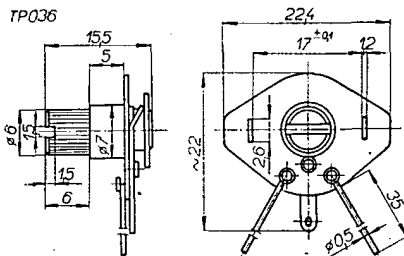
| Typ      | Zariadení | Rozsah hodnot [Ω] | Uchycení        | Cena Kčs |
|----------|-----------|-------------------|-----------------|----------|
| TP 680   | 0,5 W     | 33 Ω až 3,3 kΩ    | mat. M7 × 0,75  | 8,—      |
| WN 69170 | 2 W       | 22 Ω až 15 kΩ     | M10 × 0,75      | 15,—     |
| WN 69050 | 3 W       | 220 Ω až 15 kΩ    | 2 šrouby M3     | 26,—     |
| WN 69010 | 5 W       | 33 Ω až 22 kΩ     | 2 šrouby M3,5   | 16,—     |
| WN 19185 | 2 W       | 22 Ω až 15 kΩ     | mat. M10 × 0,75 | 30,—     |

Jsou to vrstvé odpory s uhlíkovým sběračem. Ovládací hřídel je opatřen drážkou pro šroubovák. Průběh odporové dráhy je lineární, tolerance  $\pm 30\%$ . Všechny jsou pro jmenovité



zatižení 0,2 W. Rozsah hodnot 22 Ω až 4,7 MΩ. Ceny: TP 035 - 3,30 Kčs, TP 036 - 3,30 Kčs, TP 037 - 3,70 Kčs, TP 038 - 3,70 Kčs.





# ZAČÍNÁME OD oklamy KRYSTALKY

# 1

Alek Myslík

V minulých letech jste se na tomto místě setkávali postupně s Laboratoří, Dílnou a Stavebnicí mladého radioamatéra. Byly to seriály věnované mladým radioamatérům, předpokládající však již určité zkušenosti a znalosti z radiotechniky a elektroniky. Náročnost stavebních návodů se postupně zvyšovala a návody pro úplné začátečníky ubývalo. Proto jsme se rozhodli začít letos úplně od začátku; psát pro ty, kteří o radiotechnice zatím jen zaslechli, dozvěděli se, že existuje a chtěli by do ní někdy „vniknout“. Symbolem radiotechniky pro laika nebo začátečníka zůstává stále rozhlasový přijímač, jakékoli zařízení, které „hraje“. Začneme proto od krystalky, seznámíme se se základními součástkami a postupně budeme zkoušet další jednoduchá zapojení rozhlasových přijímačů na sluchátka a později i na reproduktor. Půjde vlastně o činnost poznávací, proto nebudeme stavět hotové přístroje, avšak pouze ověřovat funkci daného zapojení v pokusné konstrukci. Součástky budou v rámci možností voleny tak, aby se daly využít pro několik zapojení; bude se proto vždy předpokládat použití již nakoupených součástek (použitých v předchozích zapojeních). Každý měsíc dokoupíte tedy pouze několik nových součástek. Bude to jistě výhodné z finančního hlediska pro všechny, hlavně však pro ty nejmladší, pro něž je každá kórma velkým výdajem. S novými součástkami budete každý měsíc seznámeni a budou i vyobrazeny, takže si je bude moci bez obav koupit každý sám; poznáte je.

## Jaké nástroje a nářadí budete potřebovat

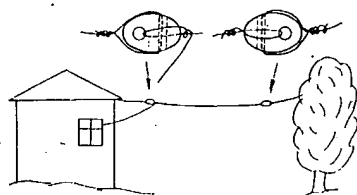
Nejdůležitějším nástrojem je páječka. Jediné pájením lze totiž dosáhnout dokonalého spojení dvou vodičů a nemá proto cenu improvizovat zapojováním v různých svorkovnicích, spojovat vodiče mechanicky apod. Neúspěchy, zaviněné špatným dotykem, by mohly mnohé odradit od další práce (a zcela zbytečně). Pistolová páječka vás bude provázet celým vaším poznáváním radiotechniky a neobejdete se bez ní ani později jako zkušený technik nebo inženýr. Je to proto investice, která se vyplatí. Pájet budeme trubičkovým cinem s kalafunou, který dostanete ve všech prodejnách pro radioamatéry. Přestože obsahuje kalafunu, je dobře mít ještě zvlášť kus kalafuny na čištění hrotu páječky i pájených míst. Dobře poslouží kalafuna pro houslisty, kterou dostanete v každé prodejně hudebních nástrojů a stojí asi 3 Kčs.

Dále budete potřebovat štípací kleště, starý nůž na odizolování vodičů, velmi užitečným pomocníkem je též pinzeta a často můžete potřebovat ploché kleště na vyrovnávání nebo tvarování vývodů součástek. Většinu tohoto nářadí jistě najdete doma.

Všechna zapojení budeme zkoušet na univerzálních destičkách s plošnými spoji. Je to destička z cuprextitu (to je laminátová destička polepená měděnou



Obr. 1. Univerzální destička Smaragd U1



Obr. 2. Uspořádání antény

fólií), v níž je vyleptána obdélníková síť tak, že zbylá měděná fólie tvoří navzájem izolované obdélníčky. Tyto obdélníčky používáme jako spojovací body a pájeme k nim vývody jednotlivých součástek. Vzhled univerzální destičky je na obr. 1. Po vyzkoušení určitého zapojení můžete opět všechny součástky odpájet a destičku použít pro další pokusy, což je její výhoda vzhledem k jednoúčelovým destičkám s plošnými spoji. Univerzální destičky s plošnými spoji vyrábí v různých velikostech pod označením U1, U2, U3 atd. radioklub Smaragd a lze si je buď objednat na dobírku na adrese: RK Smaragd, poštovní schránka 116, Praha 10, nebo zakoupit v prodejně Radioamatér v Žitné ulici č. 7 v Praze 1.

Protože většina zapojení tzv. krystalek nemá žádný zesilovač, musí krystalka dostat z antény dostatečně silný signál. Je proto důležité mít dobrou anténu. Každý jistě najde nějakou možnost, jak natáhnout alespoň dvacet metrů drátu někam nad dvorek, na blízký dům, na strom a podobně. Na přesné délce nezáleží a v tomto případě platí: čím delší, tím lepší. K odizolování antény od objektů, ke kterým bude připevněna, použijeme vajíčkové porcelánové izolátory. Anténu zhotovíme podle obr. 2. Anténa však nesmí vést přes ulici a nesmí křížovat žádné elektrické ani telefonní vedení.

Dalším prostředkem ke zvětšení sily přijímaného signálu je dobré uzemnění. Kdo bydlí na venkově nebo v přízemí, může získat velmi dobré uzemnění zakopáním měděné nebo zinkové (v nejhrošším případě i železné) desky o rozměrech přibližně 40 × 40 cm do bloubky asi 0,5 m. K desce připájáme tlustší měděné lanko, které přivedeme k pracovnímu stolu. Kdo tuto možnost nemá, může použít některé náhradní řešení (jako např. připojení na vodovodní trubky). Uzemnění má při pozdějších pokusech s přístroji napájenými ze sítě i velký význam pro bezpečnost práce.

Je ještě jedna věc, kterou budete k většině pokusů potřebovat hned od začátku, a to dobrá náhlavní sluchátka. Možná je naleznete někde doma z dob, kdy váš dědeček poslouchal první rozhlasová vysílání. Jinak si je můžete koupit; musí to být sluchátka s velkým odporem; odpor bývá 2 nebo 4 kilohmy (kΩ), tj. 2 000 nebo 4 000 Ohmů (Ω). Někdy se tato sluchátka nesprávně nazývají „vysokoohmová“.

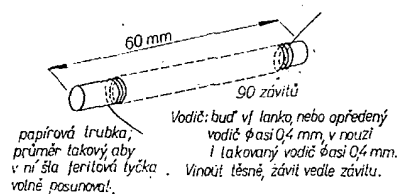
## Jak to, že radio hraje

Ještě než si postavíme první krystalku, řekneme si několik slov o principu rozhlasového příjmu. Rozhlasový vysílač vysílá signál, složený ze dvou částí. Je to jednak vlastní obsah vysílání, tj. např. hudba, rozhlasová hra (řeč), zprávy apod., jednak tak zvaná nosná vlna, tj. signál o kmitočtu několika stovek kilohertzů (kilohertz (kHz) je 1 000 cyklů za vteřinu). Vlastní obsah vysílání je namodulován (smíchán) na nosnou vlnu, a tato kombinace se vysílací anténou vyzáří do prostoru. Anténa přijímače tento signál zachytí a přivede jej na vstup přijímače. Na vstupu přijímače je laděný obvod (obvod složený z cívky a kondenzátoru). Laděný obvod má tu vlastnost, že pro jediný kmitočet má nekonečně velký odpor a tudíž na něj téměř nemá vliv, zatímco pro ostatní kmitočty má odpor malý a prakticky je svede do země a nepustí dál do přijímače. Tento laděný obvod umožňuje vybrat z velkého množství rozhlasových stanic, jejichž nosné vlny mají různé kmitočty, právě tu jedinou, kterou chceme poslouchat. Tím dostaneme ovšem pouze vybraný signál, složený z nosné vlny a tzv. modulační obálky, což je zmíněný vlastní obsah vysílání. Tento signál je pro lidské ucho neslyšitelný a proto musíme v nějakém zařízení oddělit opět tyto dvě složky a do sluchátek přivést pouze modulační obálku. Takové zařízení se jmenuje detektor nebo demodulátor. Nejjednodušším detektorem byl např. krystal leštěnce olovnatého, do kterého se trpělivě zapichoval tenký měděný drátek a vzniklý přechod mezi těmito dvěma částmi měl detekční

účinek. Takovéto detektory již patří historii, nicméně princip současných detekčních prvků je velmi podobný. V současné době se používají k detekci germaniové diody. V principu je to krystal germania, k němuž je přivařen tenký drátek a to vše je uzavřeno v malé skleněné baňce. Takovou diodu použijeme také v našich krystalkách jako detektor.

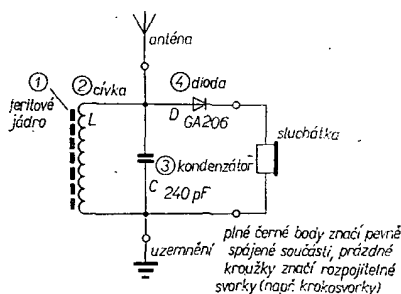
### Nejjednodušší krystalka pro příjem jedné stanice

Nejjednodušší krystalku sestavíte po přečtení předchozího odstavce jistě už sami. Signál z antény přivedeme na laděný obvod: budeme proto potřebovat cívku a kondenzátor a to ne ledajaké, ale takové, aby obvod propouštěl právě námi požadovaný kmitočet. Kmitočet stanice, kterou chcete přijímat, zjistíte buď ze stupnice vašeho radiopřijímače nebo přesněji např. z časopisu Československý rozhlas. Můžete si vybrat jenom stanici blízkou a silnou. Indukčnost cívky a kapacita kondenzátoru v laděném obvodu jsou vázány určitým vztahem, který se jmenuje Thomsonův zákon. Abychom se nemuseli zabývat zatím přesným výpočtem, zhotovíme cívku tak, aby se její indukčnost dala v širokém rozmezí měnit a tím jsme měli možnost laděný obvod přesně nastavit. Konstrukci takových cívek umožňují feritová jádra a proto navineme cívku na feritovou tyčku, používanou obvykle

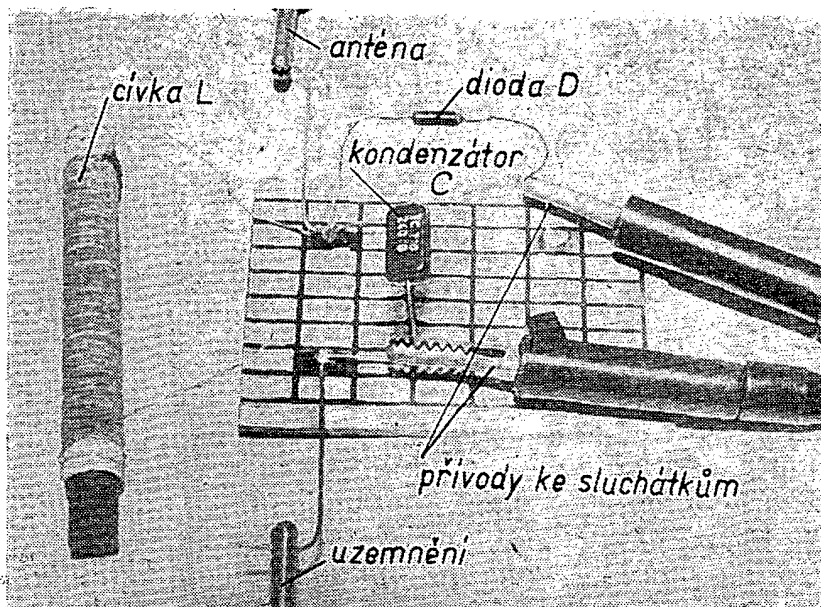


Obr. 3. Válcové vinutí cívky

k vinutí feritových antén. Způsob vinutí a počet závitů je patrný z obr. 3. Vinutí je navinuté na papírové trubičce, aby se jim dalo po feritové tyčce posouvat. Vinutí cívky je válcové, závit vedle závitu. Vzhledem k tomu, že feritové jádro značně zvětšuje indukčnost cívky, do které je vloženo, vystačíme s poměrně malým počtem závitů. Kdybychom použili cívku bez jádra, vyšla by při použití válcového vinutí neúnosně velká. Značného zmenšení cívek při použití menších jader dosáhneme tzv. křížovým vinutím; o něm si povíme v příštím pokračování.



Obr. 4. Schéma krystalky

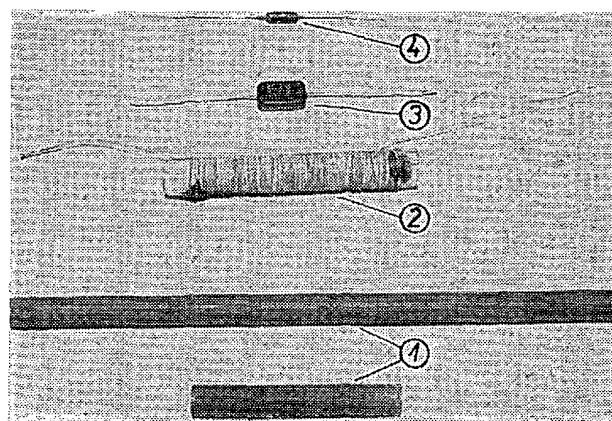


Obr. 5. Zapojení na univerzální destičce

Z laděného obvodu získáme tedy signál stanice, kterou chceme poslouchat. Musíme jej nyní přivést na detektor, který oddělí modulační obálku od nosné vlny. Detektorem je v našem případě germaniová dioda GA206 (typ však není důležitý a může to být jakákoli hrotová germaniová dioda, např. I až 7NN41, GA201 až 206 apod). Za diodu již připojíme sluchátka a posouváním feritové tyčky uvnitř cívky vyhledáme takovou její polohu, při které je přijímaný signál nejsilnější.

Schéma celého zapojení je na obr. 4. U jednotlivých schématických značek je napsáno, co znamenají. Zapamatujte si to dobře, protože dále budou takto popisovány vždy jen nové prvky; u těch, s kterými jsme se již seznámili budeme předpokládat, že znáte i jejich schématickou značku.

Obr. 6. Vzhled použitých součástek



Krystalku zapojíme na univerzální destičku U3. Můžeme se držet schématu a součástky rozmístit tak, jak jsou na něm nakresleny. Každému černému bodu ve schématu, který značí spojení dvou nebo více součástek, odpovídá jeden čtvereček na destičce. Praktické zapojení je dobře patrné z fotografie obr. 5. Pro připojení antény, uzemnění a sluchátek připojíme do příslušných čtverečků kratší kousky tlustšího drátu. Na ně potom připojíme sluchátka, anténu a uzemnění krokosvorkami („krokodýlky“).

Kondenzátor je slidový, zalisovaný v plastické hmotě. Zvolíme-li jeho kapacitu 240 pF, obsáhneme s laděným obvodem téměř celý rozsah středních vln.

### Jaké součástky tedy potřebujete

1. krátkou nebo dlouhou feritovou tyčku o  $\varnothing$  8 mm (cena 1,80, popř. 7,50 Kčs),
  2. cívku navinutou na papírové trubičce,
  3. slidový zalisovaný kondenzátor 240 pF (cena 1,50 Kčs),
  4. germaniovou diodu GA206 (cena 2,40 Kčs),
  5. univerzální destičku s plošnými spoji Smaragd U3 (cena 6,50 Kčs)
- Všechny součástky jsou vyobrazeny na obr. 6.

Novým technologickým postupem, při němž bylo dosaženo maximální koncentrace dotace jen asi 10 nm pod povrchem krystalu křemíku (u difúzních diod je to 2  $\mu$ m), vyrobila firma Isofil International křemíkové diody s dobou náběhu 0,5 ns a dobou zotavení 3 ns (při proudu 500 mA). Nový technologický postup dále zmenšuje úbytek napětí na diodě. Tak např. při proudu 1 mA je úbytek napětí 150 až 450 mV, zatímco u difúzních diod je při stejném proudu úbytek 400 až 800 mV.

Podle Elektronik 9/69



# POMOCNÉ PROSTŘEDKY pro elektrotechniku

Ing. Jan Pivoňka

*V některých průmyslově vyspělých zemích jsou běžné na trhu tzv. pomocné prostředky pro elektrotechniku. Jsou to prostředky k ošetřování kontaktů, k ochraně plošných spojů, diagnostické prostředky a řada dalších.*

*Na našem pracovišti VZS Doksy byly v minulém roce vyzkoušeny podobné typy některých těchto prostředků, jejichž výroba se v současné době realizuje ve výrobním družstvu Rimavan v Rimavské Sobotě. Naše prostředky byly kromě toho vyzkoušeny i na jiných pracovištích a ukázalo se, že jsou plně srovnatelné s odpovídajícími zahraničními výrobky.*

Velmi závažná je problematika čištění, konzervace a mazání kontaktů. Ve většině slaboproudých zařízení se vyskytují součásti s kontakty, ať již čelními nebo smykovými. Materiál kontaktů se volí podle provozních podmínek; většinou se používají slitiny stříbra s mědi nebo niklem a další měděné slitiny, které se často postříbřují.

Za skladování nebo provozu se kontakty po určité době pokryjí černou, nevodivou vrstvičkou kyslíčnicku nebo sirníků stříbra, popřípadě mědi. Černání je způsobeno kyslíčnickem siričným, jímž je znečištěna každá průmyslová atmosféra, nebo sirovodíkem, který se např. stopově uvolňuje z pryží používaných při konstrukci slaboproudých zařízení. Tato koroze-oxidace kontaktů značně ztěžuje nebo i znemožňuje provoz slaboproudých zařízení; proto se kontakty musí čas od času čistit.

K čištění se u nás v praxi používá nejčastěji benzin, trichloretylén nebo tetrachlorometan. Tato rozpouštědla sice kontakty částečně i vyčistí, současně je však i vysuší – a to je velmi nežádoucí zejména u smykových kontaktů, které pak nejsou vůbec mazány a dochází u nich kromě jiného např. k odírání stříbrného povlaku a tím k znehodnocování přepínačů. Tím, že tyto látky nechávají kontakty suché, dochází velmi rychle k jejich nové oxidaci a čištění je třeba v krátké době znovu opakovat. Typickým příkladem je tzv. chřastění potenciometrů v rozhlasových a TV přijímačích. Kromě toho jsou chlorovaná rozpouštědla hygienicky závadná a jsou-li delší dobu skladována, obsahují stopy volného chlóru; ten s vodními parami vytváří agresivní kyselinu chlorovodíkovou, která korozi kontaktů velmi podstatně urychluje. Chlorovaná rozpouštědla dále rozrušují plastické hmoty používané při konstrukci slaboproudých zařízení.

V zahraničí jsou na trhu prostředky, většinou v praktickém aerosolovém balení, které kontakty současně vyčistí, nakonzervují a namažou. Příkladem jsou výrobky anglické firmy Electrolube, nebo prostředky Kontakt 60, 61 a WL (NSR).

V nejbližší době budou uvedeny i na náš trh tuzemské prostředky pod obchodním názvem KONTOX 5 a KONTOX 10.

KONTOX 5 je prostředek určený k čištění kontaktů relé, potenciometrů, per přepínačů apod. Kromě čistících vlastností má i vlastnosti mazací a konzervační – dlouhodobě chrání kontakty před další korozi-oxidací. Tím se podstatně prodlužuje doba do dalšího čištění. Prostředek nezbývá přechodový odpor ani v režimu malých signálů a vykazuje prakticky stoprocentní stabilitu.

Prostředek nenapadá plastické hmoty používané při konstrukci slaboproudých zařízení. Není toxický, přesto se však doporučuje dodržovat základní pravidla hygieny práce. Je hořlavinou 1. třídy.

Abyste dosáhlo žádoucího účinku prostředku, doporučuje se dodržovat tento postup práce: KONTOX 5 se v malém množství nanese na kontakty a nechá se několik minut působit. Jde-li o relé, je vhodné kontakty otřít papírem, kůží nebo štětečkem (je to výhodné i u přepínačů). Není-li to možné, je třeba kontakty alespoň několikrát sepnout a rozepnout. Nakonec se na kontakty znovu nanese malé množství prostředku.

KONTOX 10 je obdobou předcházejícího prostředku. Ve srovnání s ním má lepší konzervační a mazací vlastnosti a horší čistící vlastnosti. Je určen především ke konzervaci a mazání kontaktů nových zařízení nebo dílů, zejména pro dlouhodobou ochranu. Lze jej použít k čištění méně znečištěných kontaktů a k namazání a nakonzervování kontaktů vyčištěných prostředkem KONTOX 5.

Další problematikou řešitelnou speciálními laky je koroze plošných spojů. Ke korozi napadení mědi plošných spojů dochází vlivem agresivního vlivu atmosféry, popřípadě i kryptoklimatu zařízení, kde se mohou hromadit sirné sloučeniny. Měď nabíhá nejprve interferenčními barvami a nakonec černá se zelenými skvrnami koročních zplodin. Koroze nechráněných plošných spojů zařízení v provozu nebo delší dobu skladovaných vede nakonec k porušení funkce zařízení. Kromě toho se zkorodované plošné spoje obtížně proměňují a velmi těžko pájejí – pájení vyžaduje delší vyhřívací dobu, čímž trpí pájené součástky a často dochází k odlepení měděné fólie od nosného materiálu. V zahraničí jsou v prodeji tzv. pájecí laky, např. Cramolin-Lötlack v NSR. U nás je připraven do výroby podobný lak s názvem LETLAK. Kromě lakotvorného podílu obsahuje tento prostředek antikoroziční přísadu a přísadu usnadňující pájení. Lak zabráňuje tvorbě oxidů a zajišťuje dlouhodobou ochranu plošného spoje proti korozi. Nebrání pájení, ale naopak je usnadňuje. Při opravách umožňuje barevná vrstvička laku kontrolu, nedošlo-li k zásahu neoprávněnými osobami. Lak zasychá velmi rychle. Při pájení se lak rychle rozpouští a pájení je velmi krátké.

Posledním typem pomocného prostředku pro elektrotechniku, který přijde na náš trh, je RADIODIAGNOSTÍK. Je to prostředek, který prudkým, hlubokým ochlazením součástí umožňuje rychlé vyhledání tepelné závady slaboproudého zařízení ihned po jeho zapojení. Pracuje tedy na principu tepelných šoků. Lze jej použít i pro jiné účely, kdy

je třeba rychlé ochlazení až na teplotu  $-40^{\circ}\text{C}$ . Je obdobou podobných prostředků prodávaných v zahraničí, jako je např. prostředek Cramolin-Froster.

Je to látka nejedovatá, nehořlavá a bez zápachu. Nezanedbává žádné zbytky a nemá vedlejší účinky. Použitím tohoto prostředku odpadá mnohdy pracné hledání závady a zdlouhavé proměřování jednotlivých součástí.

Práce s tímto prostředkem vyžaduje určitou zkušenost. Jako příklad lze uvést stručný návod pro hledání závad v rozhlasových a televizních přístrojích.

Podle chování přístroje se ze schématu určí, ve kterém stupni je závada (oscilátor, mf stupeň, koncový stupeň apod.). Dále se určí, kde jsou v přístroji rozloženy součásti poškozeného stupně. Pak se postupně jednotlivé součásti střídavě ochlazuje a ohřívají, až se najde vadný díl.

Všechny uvedené prostředky přijdou do prodeje v aerosolových spraych, s nimiž se snadno a čistě pracuje. Obsah nádobek bude asi 200 g. Nádobky s prostředky KONTOX budou mít na ventilkou tubus, na který lze nasadit polyetylenovou hadičku, protože tyto prostředky je třeba dopravit v malém množství na plochu omezená místa, v mnoha případech těžko přístupná. Prostředky KONTOX a LETLAK budou kromě toho pro větší spotřebitele baleny do jednolitrových plechových obalů.

Vážní zájemci si mohou u výrobce vyžádat vzorky prostředků k přezkoušení.

\* \* \*

## Tranzistory pro řádkové vychylování

Přibližně ve stejnou dobu uvedlo na trh několik výrobců křemíkové tranzistory pro řádkové vychylování v televizních přijímačích pro barevný příjem. Italský podnik ATES nabízí tranzistor vyrobený trojí difúzí (BU115) s napětím kolektoru max. 800 V a proudem max. 4 A. Motorola nabízí dva zajímavé výkonové tranzistory – MJ8400 má závěrné napětí kolektor-emitor max. 1 400 V, proud kolektoru max. 4 A, typ MJ9000 má napětí 700 V a proud max. 10 A. Firma Valvo nabízí tranzistor BU108 se závěrným napětím kolektoru max. 1 500 V a proudem kolektoru 4,5 A a velmi krátkými spínacími časy (doba vypnutí 0,75  $\mu\text{s}$ ).

I z ekonomického hlediska je již možná realizace tranzistorového osazení řádkového koncového stupně v barevných přijímačích i pro vychylovací úhel  $110^{\circ}$ . Dříve bylo jediným realizovatelným řešením použití tyristorového obvodu podle americké firmy RCA, které však bylo použito v jediném americkém přijímači RCA CTC-40 s barevnou obrazovkou 25 palců.

Podle Funkšchau 10/1970

SZ

\* \* \*

Tisíc metrů vysokou televizní věž projektuje sovětský architekt Nikolaj Nikitin, který již navrhl a postavil 530 metrů vysokou televizní věž v Moskvě – Ostankinu. Smělý konstruktér výškových staveb nevidí žádná omezení s ohledem na stabilitu těchto stále vyšších staveb. Tak např. na požadavek městské správy v Tokiu již vypočítal konstrukci čtyři kilometry vysoké věže, jejíž stabilita je naprosto zaručena moderními prostředky stavebního umění (např. napínacími ocelovými lany uvnitř věže).

Podle Nachrichtentechnik 4/70

SZ

# Anténní zesilovač pro IV. pásmo

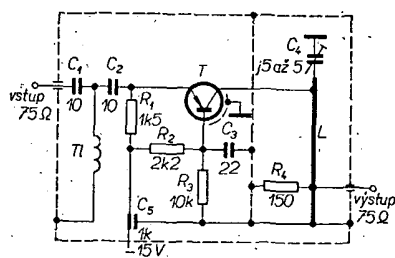
Ing. Karel Mráček

V poslední době se na našem trhu objevuje stále více televizních přijímačů se zamontovaným kanálovým vodičem pro druhý program. Rovněž (podle stavu za výlohami obchodů) došlo k nasycení trhu konvertory, podporované jistě i celou řadou amatérsky vyráběných konvertorů podle více nebo méně osvědčených zapojení. S postupem času se vynořuje ovšem problém, kde všude se dá druhý program přijímat. Objevily se zprávy o příjmu i z Ústí nad Labem a z Českých Budějovic. Na druhé straně existují i v některých částech Prahy (např. ve Vršovicích) místa, kde je příjem druhého programu problémem. Přitom však lze hranice pro příjem druhého televizního programu poměrně jednoduchým způsobem rozšířit, jak ukazuje zde popsané zařízení. Je nenáročný na stavbu i sladení, ba rozhodně dá mnohem méně práce, než amatérsky vyráběný konvertor. Přitom je svými rozměry tak nepatrný, že se přímo nabízí možnost umístit jej mezi svorky dipólu antény.

## Technické údaje

Napájecí napětí: 15 V.  
Odebíraný proud: asi 2,5 mA.  
Kmitočtový rozsah: IV. televizní pásmo.  
Síťka pásma: 15 až 35 MHz.  
Zesílení: 11 dB.  
Šum: < 5 dB.  
Rozměry: 43 × 24 × 14 mm.

Zapojení je na obr. 1. Vstup je širokopásmový, malá vazební kapacita chrání tranzistor spolehlivě před naindukovanými atmosférickými napětími. Tranzistor je v zapojení se společnou bází, na kolektoru je připojeno vedení  $\lambda/4$ , které je možno kapacitním trimrem přeladit na jakýkoli kanál ve IV. televizním pásmu. Potřebné šířky pásma na výstupu je dosaženo zatlumením části vedení odporem 150  $\Omega$ .

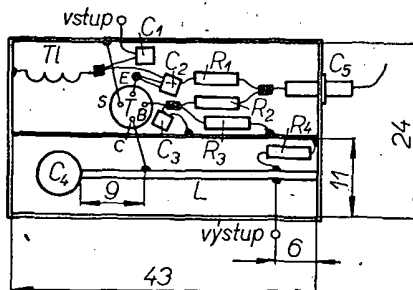


Obr. 1.

Celý zesilovač je vysoce stabilní i při značném impedančním nepřizpůsobení na vstupu i výstupu. Stabilitě ani zesílení není na závadu teplota až do 55 °C, která se může vyskytnout v horkých letních dnech při umístění zesilovače u antény na střeše (umístění až u antény každému ostatně vřele doporučuji, zvětší se tak odstup užitečného signálu od šumu).

Mechanické provedení je na obr. 2. Materiálem na obal je měděný plech tloušťky 0,5 mm. Před zhotovením krabičky je nutno vyvrtat díry podle obr. 3. Obvod kolektoru je odstíněn vpájenou příčkou s dírou o  $\varnothing$  4 mm pro připojení kolektoru tranzistoru.

Po vestavění přepážky a vpájení čtvrtvlnného vedení je možno celý obal i s vedením postříbit, ale není to nutné. Skleněný trimr je třeba namontovat do krabičky zvenku, jinak by se dovnitř nevešel. Pro přívod a vývod doporučuji použít podle možnosti skleněné průchodky.

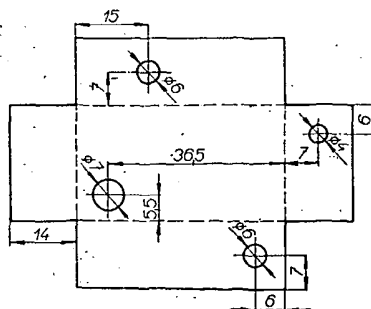


Obr. 2.

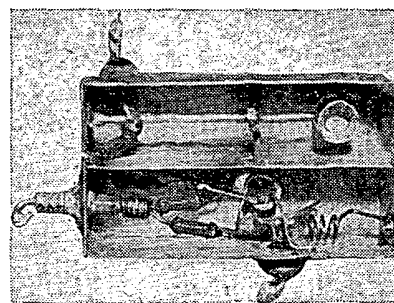
Vstup i výstup jsem volil z hlediska bezpečnosti proti atmosférické elektřině 75  $\Omega$ , protože jsou galvanicky vázány. U nás se však dnes používají výhradně antény o impedanci 300  $\Omega$ , použijeme proto mezi anténou a zesilovačem symetrizační člen, vytvořený např. 5 závitů miniaturní dvoulinky (jaká se dává do tranzistorových přijímačů na přívodní vodiče), navinutými samonosně na průměru 5 mm [3]. Svod je z hlediska stálosti lépe volit stíněným kabelem, jehož cena je s cenou nové dvoulinky již srovnatelná. Pro přizpůsobení k televiznímu přijímači použijeme opět symetrizační člen. Kdo chce použít jako svod dvoulinku, vestaví nejlépe do krabičky místo galvanického vývodu ze čtvrtvlnného vedení smyčku z drátu o  $\varnothing$  0,5 mm, vzdálenou asi 1 mm od vedení a dlouhou asi 20 mm. Tím vznikne výstup 300  $\Omega$ .

Zesilovač lze napájet s výhodou přímo svodem. Při použití dvoulinky použijeme zapojení podle obr. 4, při použití stíněného kabelu podle obr. 5. Všechny kondenzátory mají kapacitu 470 pF; kondenzátory volíme keramické. Tlumivky mají 20 závitů drátu o  $\varnothing$  0,5 mm CuL, navinutého samonosně na průměru 4 mm.

Protože je v celém zařízení jen jeden ladicí prvek, nemůže naladění nikomu

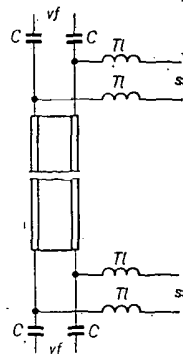


Obr. 3.

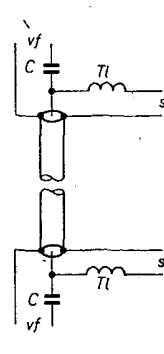


způsobit potíže. Pokud by někdo použil tranzistor s odlišnou kapacitou kolektoru (což by se projevilo tím, že by obvod nebylo možno vyladit), lze si jednoduše pomoci keramickým kondenzátorem 3,3 pF, který připojíme paralelně k ladicímu trimru.

Zapojení bylo původně vyvinuto pro tranzistor AFY42 s malým šumem, který se v ČSSR vyskytuje jen zřídka. Zařízení však velmi dobře pracuje s tranzistory AF239, případně s AF139. Je možno použít i tranzistor GF507; podle katalogových údajů by jednoznačně vyhovoval. Tranzistory GF507 však musíme vybírat podle šumu, protože katalogové údaje šumu tohoto tranzistoru neodpovídají skutečnosti u velkého množství kusů, které kdy byly na našem trhu.



Obr. 4.



Obr. 5.

## Elektrická rozpiska

Tranzistory  
T AFY42, AF239, AF139, GF507 výběr

### Odpory

R<sub>1</sub> 1,5 k $\Omega$ , TR 113  
R<sub>2</sub> 2,2 k $\Omega$ , TR 113  
R<sub>3</sub> 10 k $\Omega$ , TR 113  
R<sub>4</sub> 150  $\Omega$ , TR 113

### Kondenzátory

C<sub>1</sub> 10 pF, TK 204  
C<sub>2</sub> 10 pF, TK 204  
C<sub>3</sub> 22 pF, TK 204  
C<sub>4</sub> 0,5 až 5 pF, WK 701 22, skleněný trimr  
C<sub>5</sub> libovolný průchodkový kondenzátor min. 1 nF

### Ostatní

TL 3 závitů drátu CuL o  $\varnothing$  0,5 mm na průměru 3 mm samonosně  
L Cu drát o  $\varnothing$  1,2 mm, délka 33 mm

## Literatura

- [1] VALVO Technische Informationen 1969.
- [2] SIEMENS Halbleiterschaltbeispiele 1968.
- [3] Radiový konstruktér č. 1, 1967.

# Stereofonní zesilovač G4W

Miroslav Tomek ml.

Stereofonní zesilovač, popsáný v tomto článku, najde své uplatnění především v menších místnostech, kde jeho výkon  $2 \times 4 \text{ W}$  plně postačuje. Ve spojení s reproduktorovými soustavami např. ARS710, nebo podobnými soustavami domácí výroby, poskytne možnost jakostního poslechu stereofonního záznamu jak z desek, tak i z magnetofonu. Vstup zesilovače je sice navržen pro krystalovou přenosku, vyhoví však i pro zpracování signálu z magnetofonu. Lze jej využít např. k magnetofonu B46. Je ovšem možné rozšířit využití zesilovače úpravou vstupních obvodů (popř. přidáním zesilovacího stupně).



## Technické údaje

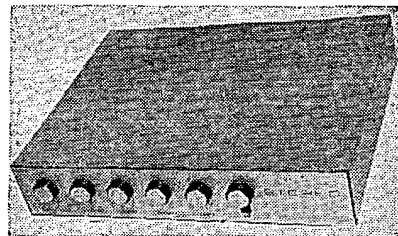
Max. výkon:  $2 \times 4 \text{ W}/4 \Omega$ .  
Kmitočtový rozsah při 0,1 W: 35 Hz až 16 kHz v pásmu  $\pm 1,5 \text{ dB}$ .  
Vstup: 50 až 300 mV/1 M $\Omega$ .  
Výstup: 4  $\Omega/5 \text{ W}$ .  
Přeslech mezi kanály na 1 kHz:  $> -30 \text{ dB}$ .  
Regulace hloubek: plynulá  $\pm 12 \text{ dB}$  (80 Hz).  
Regulace výšek: plynulá  $+10 \text{ dB}$ ,  $-16 \text{ dB}$  (10 kHz).  
Napájecí napětí sítě: 220 V/50 Hz.  
Příkon: max. 25 VA.  
Rozměry: 350  $\times$  268  $\times$  68 mm.  
Váha: 3,5 kg.

## Popis zapojení

Při popisu zapojení budeme pojednávat pouze o zapojení levého kanálu L, neboť pravý kanál P je úplně shodný. Odpovídající součástky mají v kanálu P pořadové číslo o 100 větší. Součástky společné pro oba kanály mají pořadová čísla se základem 50.

Schéma zapojení zesilovače je na obr. 1. Vstup zesilovače je přizpůsoben pro připojení krystalové přenosky, která má vstupní impedanci asi 1 M $\Omega$  a dává výstupní napětí asi 50 až 300 mV. Aby bylo dosaženo velké vstupní impedance zesilovače, je tranzistor  $T_1$  zapojen jako emitorový sledovač. Spínač  $S_1$  na vstupu zesilovače spíná vstupy pravého a levého kanálu, takže se oba kanály budi společně. Využívá se toho při provozu s monofonním signálem – oba kanály jsou buzeny stejným signálem a výsledný dojem při reprodukci je mnohem lepší, než při reprodukci pouze z jednoho kanálu a jedné reproduktorové soustavy.

Strídavé nf napětí z emitoru  $T_1$  se přivádí přes kondenzátor  $C_5$  na regulátor hlasitosti  $P_1$ . Odtud postupuje signál přes vazební kondenzátor  $C_6$  na předzesilovací stupeň s tranzistorem  $T_2$ . V obvodu tohoto tranzistoru je zapojen potenciometr  $P_2$ , sloužící k řízení symetrie obou kanálů. Je zapojen v obvodu záporné zpětné vazby tranzistoru  $T_2$ , tvořené kondenzátorem  $C_7$ . Posune-li se běžec potenciometru  $P_2$  blíže k odporu  $R_{10}$ , zmenší se záporná zpětná vazba, čímž se zvětší zesílení v levém kanálu L. Naopak v kanálu P se zesíle-



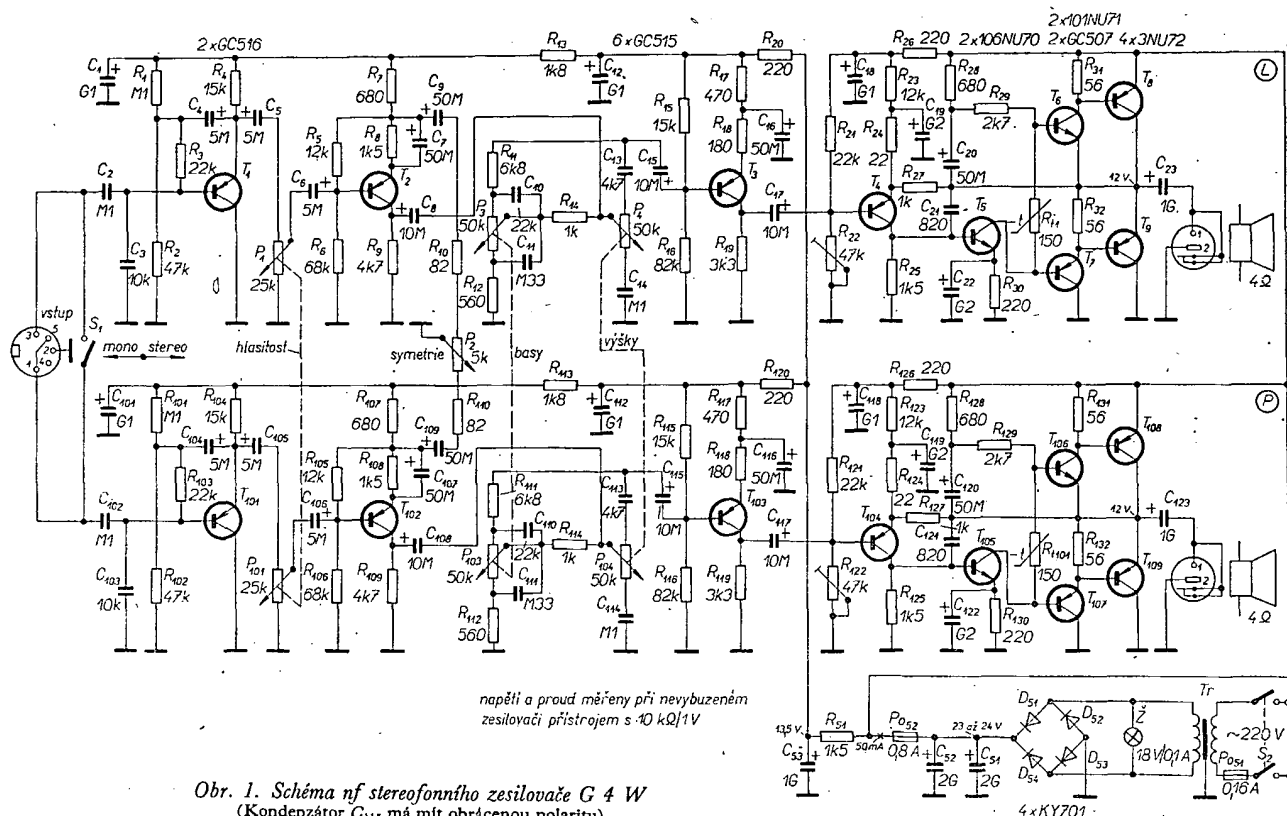
ní zmenšuje. Otáčíme-li běžcem potenciometru směrem k odporu  $R_{110}$ , je výsledný jev opačný.

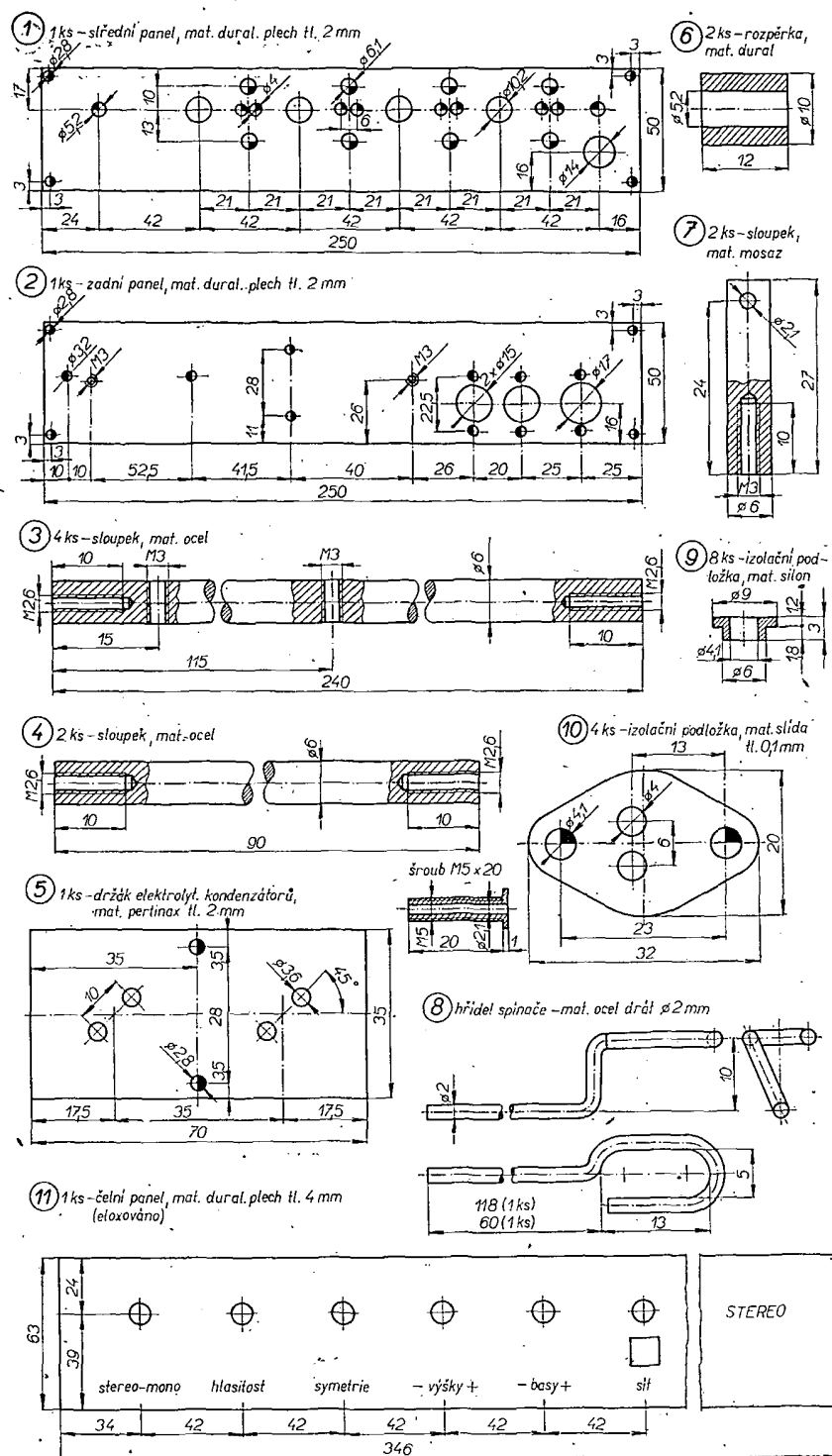
Z kolektorů tranzistoru  $T_2$  se vede zesílený signál přes kondenzátor  $C_8$  do korekčních obvodů, které upravují kmitočtovou charakteristiku. Potenciometr  $P_3$  umožňuje plynulou regulaci basů v rozsahu 24 dB/80 Hz. Potenciometrem  $P_4$  lze plynule řídit úroveň výšek v rozsahu 26 dB/10 kHz.

Z korekčních obvodů jde signál přes kondenzátor  $C_{15}$  na další předzesilovací stupeň s tranzistorem  $T_3$ . Tento tranzistor vyrovnává ztráty vzniklé útlumem korekčních obvodů.

Signál, zesílený předzesilovacím stupněm, budi přes vazební kondenzátor  $C_{17}$  výkonový zesilovač, pracující ve třídě B.

Tranzistory  $T_4$  a  $T_5$  tvoří budící stupeň koncového zesilovače. Pracovní bod tranzistoru  $T_4$  a tím i celého výkonového stupně se nastavuje odporovým trimrem  $R_{22}$ . Tranzistor  $T_5$  budi fázevý invertor s tranzistorem  $T_6$  a  $T_7$ . Je to tzv. komplementární dvojice tranzistorů (jeden tranzistor je vodivostí p-n-p a druhý p-n-p). Teplotní stabilitu





Obr. 2. Základní mechanické díly zesilovače

a předpětí komplementární dvojice zajišťuje termistor  $R_{11}$ . Na fázový invertor je přímo navázán souměrný výkonový stupeň s tranzistory  $T_8$  a  $T_9$ . Teď zesiluje signál výkonově. Střídavý výstupní signál se odebírá přes kondenzátor  $C_{23}$ .

Zesilovač se napájí ze sítě. Síť se zapíná spínačem  $S_2$ , síťové napětí se vede do transformátoru  $Tr$  přes pojistku  $P_{051}$ . K sekundárnímu vinutí síťového transformátoru je připojen usměrňovač v můstkovém zapojení, složený z diod  $D_{51}$ ,  $D_{52}$ ,  $D_{53}$  a  $D_{54}$ . Dokonalé vyhlaze-

ní usměrněného napětí obstarávají elektrolytické kondenzátory  $C_{51}$  a  $C_{52}$ , z nichž se odebírá stejnosměrné napětí pro zesilovač přes pojistku  $P_{052}$ . Odpor  $R_{51}$  a kondenzátor  $C_{53}$  slouží jako filtr, z kterého se napájí předzesilovač.

Na sekundární vinutí síťového transformátoru je ještě zapojena indikační žárovka  $Z$ , indikující zapnutí zesilovače.

#### Mechanické provedení

Hlavními mechanickými částmi zesilovače jsou dva panely. Jeden zadní (díl 2; obr. 2), který nese konektory,

vyhlazovací kondenzátory  $C_{51}$ ,  $C_{52}$  a síťový transformátor  $Tr$ . Druhý panel je střední (díl 1); na něm jsou upevněny koncové tranzistory  $T_8$ ,  $T_{108}$  a  $T_9$ ,  $T_{109}$ . Pod tranzistory jsou vloženy izolační podložky 10. Šrouby  $M4 \times 10$  mm, připevňující tranzistory, procházejí podložkami 9. Pod hlavy horních šroubů tranzistorů jsou vložena pájecí očka, sloužící jako vývod kolektoru. Na panelu 1 jsou také připevněny potenciometry  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  a  $P_4$  a indikační žárovka  $Z$ .

Ke střednímu panelu je rozpěrkami 6 a šrouby  $M5$  připevněn čelní panel s nápisy (11). Na něm je upevněna čočka čtvercového tvaru pro žárovku  $Z$ . Otvory ve šroubech  $M5$  procházejí po sestavení celého zesilovače ovládací hřídele spínačů 8.

Díl 11 je povrchově upraven eloxováním. Nápisy na něm jsou gravírovány do hloubky asi 0,3 mm a zaplněny černým acetonovým lakem.

Zadní a střední panel jsou spojeny sloupky 3 a šroubky  $M2,6 \times 8$  mm. Na spodních sloupcích 3 je přišroubována základní deska s plošnými spoji (obr. 3, díl 12) šrouby  $M3 \times 8$ . Mezi deskou 12 a sloupky 3 je vložena izolační podložka.

Potenciometry jsou maticemi upevněny na panel 1 a jejich hřídele procházejí panelem 11 vně. Na hřídelích jsou nasazeny vhodné ovládací knoflíky. Vývody potenciometrů jsou zasazeny do desky plošných spojů a zapájeny. Vyhlazovací elektrolytické kondenzátory  $C_{51}$ ,  $C_{52}$  jsou upevněny na zadním panelu sloupky 4 a dílem 5. Před upevněním doporučuji označit si na dílu 5 kladné póly  $C_{51}$  a  $C_{52}$ , aby nedošlo k chybnému zapojení při montáži.

Transformátor  $Tr$  je k dílu 2 upevněn dvěma šrouby  $M3 \times 8$  mm. Šrouby  $M3 \times 8$  mm jsou rovněž přichyceny konektorové zásuvky. Pod maticí vstupního konektoru je vloženo pájecí očko pro propojení záporného pólu desky spojů s kostrou zesilovače. Jiné místo desky spojů nesmí být vodič spojeno s kóstrou.

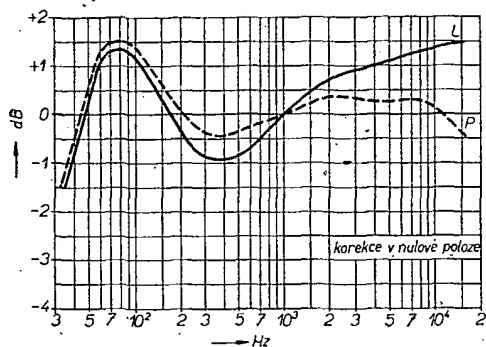
Základní deska 12 (deska s plošnými spoji) nese všechny ostatní elektrické i mechanické součásti.

Sloupek 7 slouží k vedení ovládací páky spínačů 8 a je k základní desce přišroubován šroubem  $M3 \times 8$  mm. Spínače  $S_1$  a  $S_2$  jsou k desce spojů přichyceny za své vývody. Vývody procházejí otvory v desce a jsou připájeny. Aby se zabránilo případnému vytržení spínače i s měděnou fólií z desky, jsou jeho vývody ještě před napájením ohnuty.

Držáky pojistek jsou zhotoveny z berilbronzového plechu tloušťky asi 0,4 až 0,6 mm. Tvarem jsou podobné těm, které se používají např. v magnetofonech, přijímačích apod. K základní desce jsou přinýtovány dutými nýtky. Základní deska se spojí 12 je propojena s ostatními součástkami, umístěnými mimo ni (výkonové tranzistory, konektory, elektrolytické kondenzátory, transformátor) několika přehlednými drátovými svazky. Doporučuji používat dráty různých barev, což usnadní zapojování. U vývodů, které vedou z desky spojů, jsou nanýtována pájecí očka, aby se zabránilo odloupení měděné fólie při mechanickém namáhání vývodu. Žárovka  $Z$  je zbavena opatrně patice se závitem a je za vývody připájena k desce se spoji. Sekundární vinutí transformátoru  $Tr$  a pájecí body žárovky  $Z$  na základní desce spojů jsou propojeny dvěma stočenými izolovanými dráty.







Obr. 4. Kmitočtová charakteristika zesilovače

Skříňka zesilovače je slepena z překližky tloušťky 5 mm. Vnitřní rozměry jsou  $337 \times 259 \times 53$  mm. Aby byla zaručena dokonalá povrchová úprava, je skříňka polepena umakartem se vzorem dřeva. Umakart se lepí na překližku lepidlem Alkapren 50.

V zadní stěně skříňky je jednak díra pro síťovou dvoupřamennou šňůru a jednak díra obdélníkovitého tvaru pro přívodní konektory. Tento obdélníkovitý otvor je pro lepší vzhled zakryt víčkem z plechu (tloušťka plechu 0,8 mm, černě lakováno), v němž jsou pouze tři díry pro přívodní konektory. Na pravé straně (uvnitř skříňky) je volný prostor široký asi 80 mm. Vznikl proto, že jsem chtěl rozměry zesilovače přizpůsobit rozměrům gramofonu, který je při provozu postaven na zesilovači. Tento prostor se dá využít např. pro namontování stereofonního dekodéru apod.

Zesilovač se do skříňky nasazuje zpředu. Ve skřínce je uchycen dvěma šroubky  $M3 \times 12$  mm. Šroubky procházejí stěnou skříňky a jsou zašroubovány do závitů v dílu 2.

Celé mechanické provedení je zřejmé z fotografií (obr. 6 a 7).

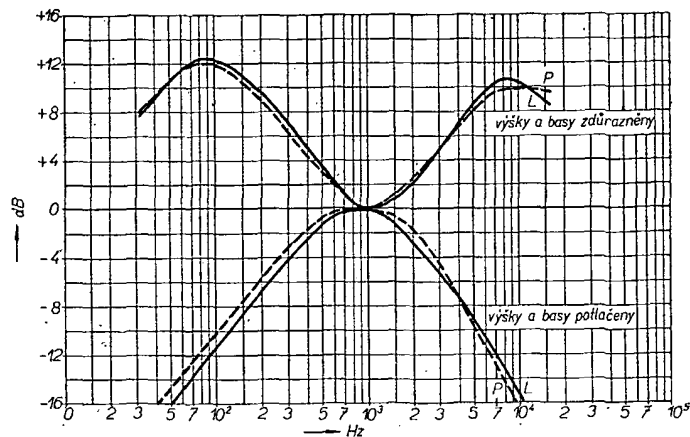
#### Uvedení do chodu

Po zapojení celého zesilovače přezkoušíme nejprve napájecí zdroj. Vyjme-

me pojistku  $P_{052}$  a zapneme zesilovač. Na vyhlazovacích elektrolytických kondenzátorech  $C_{51}$ ,  $C_{52}$  změříme napětí, které má být asi 23 až 24 V. Souhlasí-li napětí, nasuneme pojistku  $P_{052}$  do pouzdra. Ještě před jejím nasunutím otočíme však běžce odporových trimrů  $R_{22}$  a  $R_{122}$  blíže k zemnímu konci trimrů. Na kolektorech tranzistorů  $T_8$  a  $T_{108}$  nastavíme (při připojených reproduktorech) trimry  $R_{22}$  a  $R_{122}$  poloviční napětí zdroje, tj. asi 11,5 až 12 V. Po tomto nastavení zapojíme místo pojistky  $P_{052}$  miliampérmetr a zkontrolujeme odběr celého zesilovače. Měl by být asi 40 až 50 mA. Z reproduktorů musí být slyšet slabý, pravidelný šum. Při použití doporučených tranzistorů a dodržení velikosti všech odporů musí zesilovač po tomto nastavení pracovat. Není-li tomu tak, pak je chyba buď ve vadných tranzistorech nebo jsou chybně zapojeny součástky. Vyplatí se proto ještě před nastavováním zkontrolovat, jsou-li všechny součástky připojeny na svých místech.

Nakonec zesilovač vyzkoušíme připojením signálu z gramofonu (magnetofonu) a ověříme si všechny jeho vlastnosti (pokud to dovoluje vybavení domácí dílny měřicími přístroji).

Kmitočtová charakteristika je na obr. 4 a průběhy korekcí na obr. 5.



Obr. 5. Regulace hloubek a výšek

#### Použité součástky

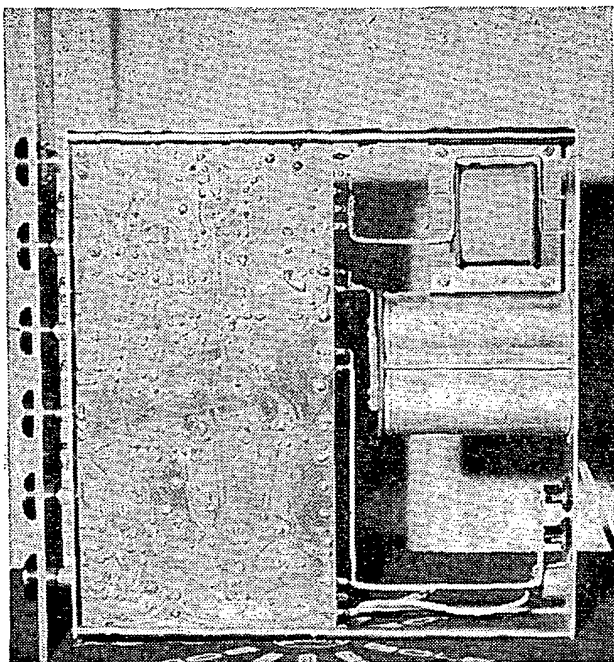
Všechny součástky použité v zesilovači jsou dostupné v radiotechnických prodejnách.

Všechny odpory jsou na nejmenší zatížení, tj. 0,05 W (typ TR 112). Místo nich lze použít samozřejmě i jiné, pokud vyhoví rozměrově. Elektrolytické kondenzátory jsou většinou typu TC 962 TC 963 a TC 964. V současné době však nejsou běžně k dostání. Místo nich se prodávají kondenzátory nové řady TE, jejichž cena je však téměř dvojnásobná. Kondenzátory TE jsem použil na místě kondenzátorů  $C_{23}$ ,  $C_{123}$  pro jejich malé rozměry. Místo uvedených typů lze však použít i jiné, pokud vyhoví rozměrově a napětově. Keramické kondenzátory jsou na napětí 40 V. Místo nich lze použít i jiné, např. papírové. Jediným omezením jsou opět vnější rozměry.

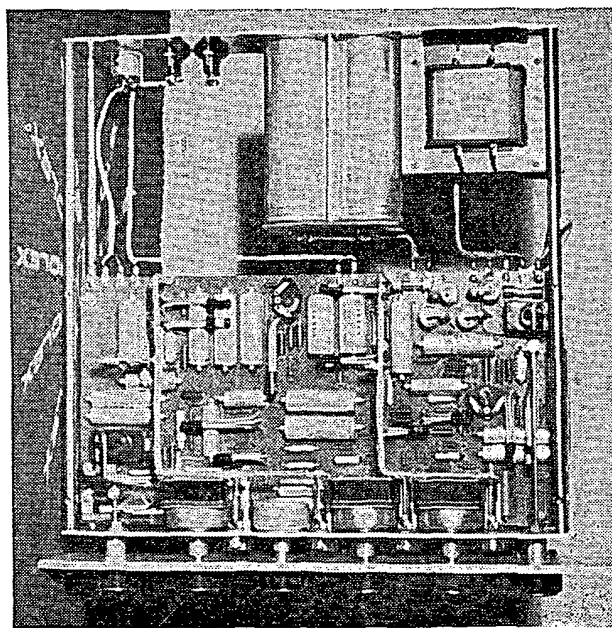
Tranzistory GC515 (GC516) naší výroby lze s výhodou nahradit bulharskými tranzistory SFT351 (SFT352), které jsou cenově velmi výhodné a jsou v současné době k dostání v prodejně Radioamatér v Praze.

Všechny elektrické součástky jsou souhrnně uvedeny v rozpisce na konci článku.

Vstup i výstup zesilovače má norma-



Obr. 6. Uspořádání a vnější vzhled zesilovače



Obr. 7. Uspořádání a vnější vzhled zesilovače



lizované evropské konektory. U re-produktorových konektorů jsou propojeny vývody 1, 3 a 4, aby se zástrčka mohla zasouvat do zásuvky i obráceně. Spínače  $S_1$  a  $S_2$  jsou páčkové, dvou-pólové.

## Rozpiska elektrických součástí

### Odpor (typ TR 112)

|                   |                              |
|-------------------|------------------------------|
| $R_1, R_{101}$    | 0,1 M $\Omega$               |
| $R_2, R_{102}$    | 47 k $\Omega$                |
| $R_3, R_{103}$    | 22 k $\Omega$                |
| $R_4, R_{104}$    | 15 k $\Omega$                |
| $R_5, R_{105}$    | 12 k $\Omega$                |
| $R_6, R_{106}$    | 68 k $\Omega$                |
| $R_7, R_{107}$    | 680 $\Omega$                 |
| $R_8, R_{108}$    | 1,5 k $\Omega$               |
| $R_9, R_{109}$    | 4,7 k $\Omega$               |
| $R_{10}, R_{110}$ | 82 $\Omega$                  |
| $R_{11}, R_{111}$ | 6,8 k $\Omega$               |
| $R_{12}, R_{112}$ | 560 $\Omega$                 |
| $R_{13}, R_{113}$ | 1,8 k $\Omega$               |
| $R_{14}, R_{114}$ | 1 k $\Omega$                 |
| $R_{15}, R_{115}$ | 15 k $\Omega$                |
| $R_{16}, R_{116}$ | 82 k $\Omega$                |
| $R_{17}, R_{117}$ | 470 $\Omega$                 |
| $R_{18}, R_{118}$ | 180 $\Omega$                 |
| $R_{19}, R_{119}$ | 3,3 k $\Omega$               |
| $R_{20}, R_{120}$ | 220 $\Omega$                 |
| $R_{21}, R_{121}$ | 22 k $\Omega$                |
| $R_{22}, R_{122}$ | odporový trimr 47 k $\Omega$ |
| $R_{23}, R_{123}$ | 12 k $\Omega$                |
| $R_{24}, R_{124}$ | 22 $\Omega$                  |
| $R_{25}, R_{125}$ | 1,5 k $\Omega$               |
| $R_{26}, R_{126}$ | 220 $\Omega$                 |
| $R_{27}, R_{127}$ | 1 k $\Omega$                 |
| $R_{28}, R_{128}$ | 680 $\Omega$                 |
| $R_{29}, R_{129}$ | 2,7 k $\Omega$               |
| $R_{30}, R_{130}$ | 220 $\Omega$                 |
| $R_{31}, R_{131}$ | 56 $\Omega$                  |
| $R_{32}, R_{132}$ | 56 $\Omega$                  |
| $R_{33}, R_{133}$ | 1,5 k $\Omega$               |

### Termistory

$R_{T1}, R_{T101}$  150  $\Omega$ , TR - N2

### Kondenzátory

|                   |                                |
|-------------------|--------------------------------|
| $C_1, C_{101}$    | 100 $\mu$ F/12 V, TC 963       |
| $C_2, C_{102}$    | 0,1 $\mu$ F/40 V, polistářkový |
| $C_3, C_{103}$    | 10 nF/100 V, TC 180            |
| $C_4, C_{104}$    | 5 $\mu$ F/6 V, TC 922          |
| $C_5, C_{105}$    | 5 $\mu$ F/6 V, TC 922          |
| $C_6, C_{106}$    | 5 $\mu$ F/12 V, TC 923         |
| $C_7, C_{107}$    | 50 $\mu$ F/6 V, TC 962         |
| $C_8, C_{108}$    | 10 $\mu$ F/6 V, TC 922         |
| $C_9, C_{109}$    | 50 $\mu$ F/12 V, TC 963        |
| $C_{10}, C_{110}$ | 22 nF/40 V, polistářkový       |
| $C_{11}, C_{111}$ | 0,33 $\mu$ F/100 V, TC 180     |
| $C_{12}, C_{112}$ | 100 $\mu$ F/25 V, TC 964       |
| $C_{13}, C_{113}$ | 4,7 nF/40 V, polistářkový      |
| $C_{14}, C_{114}$ | 0,1 $\mu$ F/40 V, polistářkový |
| $C_{15}, C_{115}$ | 10 $\mu$ F/12 V, TC 963        |
| $C_{16}, C_{116}$ | 50 $\mu$ F/25 V, TC 964        |
| $C_{17}, C_{117}$ | 10 $\mu$ F/12 V, TC 963        |
| $C_{18}, C_{118}$ | 100 $\mu$ F/25 V, TC 964       |
| $C_{19}, C_{119}$ | 200 $\mu$ F/12 V, TC 963       |
| $C_{20}, C_{120}$ | 50 $\mu$ F/12 V, TC 963        |
| $C_{21}, C_{121}$ | 820 pF/100 V, TC 281           |
| $C_{22}, C_{122}$ | 200 $\mu$ F/6 V, TC 962        |
| $C_{23}, C_{123}$ | 1 000 $\mu$ F/15 V, TE 984     |
| $C_{24}, C_{124}$ | 2 000 $\mu$ F/25 V, TC 936     |
| $C_{25}, C_{125}$ | 2 000 $\mu$ F/25 V, TC 936     |
| $C_{26}, C_{126}$ | 1 000 $\mu$ F/15 V, TE 984     |

### Potenciometry

|                |  |
|----------------|--|
| $P_1, P_{101}$ | tandemový potenciometr 2 $\times$ 25 k $\Omega$ /G |
| $P_2$          | potenciometr TP 280, 5 k $\Omega$ /N               |
| $P_3, P_{103}$ | tandemový potenciometr 2 $\times$ 50 k $\Omega$ /N |
| $P_4, P_{104}$ | tandemový potenciometr 2 $\times$ 50 k $\Omega$ /N |

### Diody

$D_{21}$  až  $D_{24}$  KY701

### Tranzistory

|                |                            |
|----------------|----------------------------|
| $T_1, T_{101}$ | GG516 (GC517, SFT352)      |
| $T_2, T_{102}$ | GC515 (GC516, SFT351)      |
| $T_3, T_{103}$ | GC515 (GC516, SFT351)      |
| $T_4, T_{104}$ | GC515 (GC516, SFT351)      |
| $T_5, T_{105}$ | 106NU70 (GC526, 101NU71)   |
| $T_6, T_{106}$ | 101NU71 (102NU71, 106NU70) |
| $T_7, T_{107}$ | GC507 (OC72, GC508, AC132) |
| $T_8, T_{108}$ | 3NU72 (OC30)               |
| $T_9, T_{109}$ | 3NU72 (OC30)               |

\* doplňkové dvojice

### Ostatní

|           |  |
|-----------|--|
| $Z$       | žárovka 18 V/0,1 A   |
| $P_{0.1}$ | trubičková pojistka 0,16 A   |
| $P_{0.2}$ | trubičková pojistka 0,8 A  |
| $T_r$     | síťový transformátor, jádro EI 25 $\times$ 20<br>prim.: 220 V - 1 640 z, drát $\phi$ 0,25 mm;<br>sek.: 17 V - 130 z, drát $\phi$ 0,8 mm. |

## Literatura

Čermák, J.; Navrátil, J.: Tranzistorová technika. SNTL: Praha 1967.

# Časový spínač pro barevnou fotografii

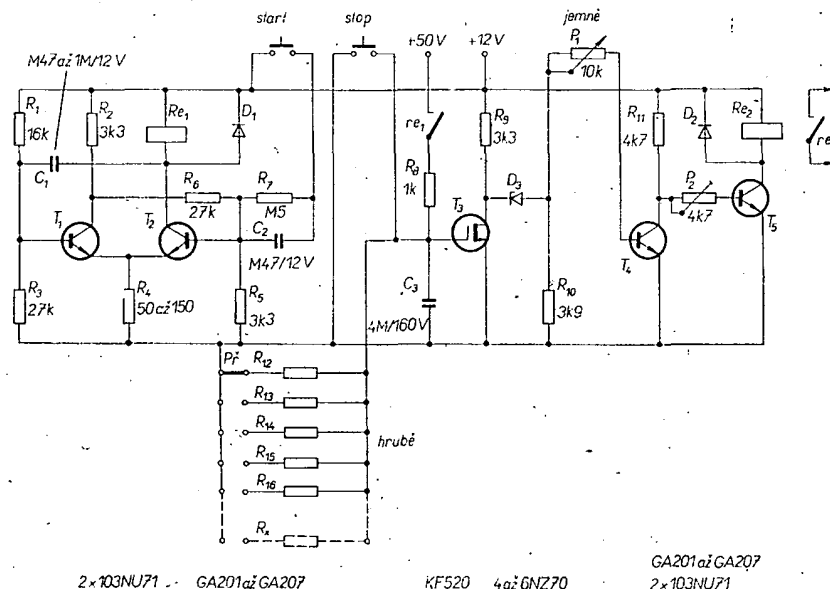
Ing. Josef Hrázský

Zkoušel jsem několik zapojení časových spínačů, které by byly vhodné pro barevnou fotografii a to především pro aditivní postup. Všechny spínače pracovaly s přesností menší než byla přesnost přípustná a proto jsem zkusil zapojení (obr. 1), které, jak se ukázalo, pracovalo s přesností lepší než 1 %. Tento časový spínač spíná v rozpětí asi 0,1 s až několik hodin.

## Popis zapojení

Spouštěcí monostabilní klopný obvod je nutno nastavit kondenzátorem  $C_1$  tak, aby sepnul na dobu asi 0,015 s ( $\pm 10\%$ ) kontakty jazyčkového relé  $Re_1$ , přes něž se za tuto dobu nabije kondenzátor  $C_3$ . Časová konstanta  $\tau = R_8 C_3 = 10^3 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 4$  ms (doba, dostačující k dokonalému nabití kondenzátoru je  $3\tau = 12$  ms;  $12$  ms  $< 15$  ms). Protože je tento monostabilní klopný obvod dosti citlivý na různé elektrické poruchy (např. jiskření kontaktů atd.), je třeba nastavit odpor  $R_4$  v rozmezí 50 až 150  $\Omega$ .

Čím je  $R_4$  větší, tím je menší citlivost monostabilního klopného obvodu na poruchy, zvětšuje se však potřebná kapacita spouštěcího kondenzátoru  $C_3$ . Vlastní časová konstanta časového spínače je tvořena kondenzátorem  $C_3$  a odporem  $R_{12}$  a řídí tranzistor  $T_3$ . Kolektorové napětí tranzistoru  $T_3$  se srovnává se Zenerovým napětím diody  $D_3$ . Je-li spuštěn časový spínač, tranzistor  $T_3$  je otevřen. Se zmenšujícím se napětím na členu RC se tranzistor přivírá, až je jeho kolektorové napětí rovné Zenerovu napětí a dioda se nedestruktivně prorazí. V tomto okamžiku se zavře i tranzistor



2  $\times$  703NU71 GA201 až GA207

KF520 4 až 6NZ70

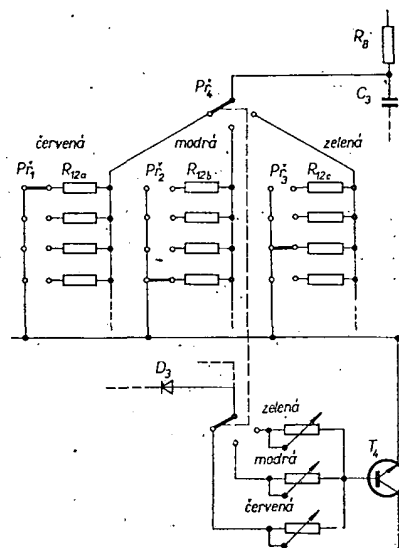
GA201 až GA207 2  $\times$  703NU71

Obr. 1. Zapojení časového spínače pro barevnou fotografii.  $Re_1$  je jazyčkové relé,  $Re_2$  telefonní relé,  $P_f$  tzv. vlnový přepínač. Odporů  $R_{12}$  až  $R_{16}$  vybereme podle požadovaného rozsahu měření. Jako  $D_1$  a  $D_2$  můžeme použít i diody řady KA.

$T_5$  a kotva relé odpadne. Tuto časovou konstantu je možno hrubě měnit přepínačem  $P_f$ . Jemně lze nastavit čas potenciometrem  $P_1$  (asi v rozsahu  $\pm 50\%$ ).

Odpor  $R_8$  slouží jako ochrana kontaktů jazyčkového relé. Napětí 50 V bylo zvoleno z důvodů co nejstrmější vybijecí charakteristiky kondenzátoru, protože při velkých změnách napětí v jednotkovém čase vznikne menší chyba.

Abyste při aditivním postupu nebylo nutno neustále přestavovat expozici, je možno použít tři vlnové přepínače (pro každou barvu jeden) a tři potenciometry  $P_1$ . Před zkouškou expozice papíru si nastavíme všechny časy hrubě i jemně a čtvrtým přepínačem přepínáme jednotlivé časy pro každou barvu (obr. 2).



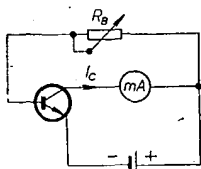
Obr. 2. Úprava zapojení se třemi přepínači

# ✿ Měřič tranzistorů a diod ✿

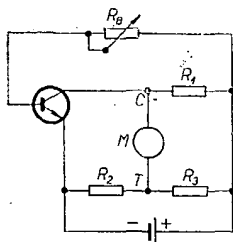
Jiří Čemerka

Měření základních údajů polovodičových prvků je v dnešní elektronice nezbytným předpokladem.

Jedním ze způsobů měření proudového zesílení tranzistoru (zesilovacího činitele  $\beta$ ) je měření kolektorového proudu  $I_C$  v závislosti na změně odporu  $R_B$  v bázi tranzistoru (obr. 1). Aby byly odstraněny nevýhody přímého měření kolektorového proudu a zabezpečena úplná nezávislost na kolísání provozního napětí, vložíme do kolektorového obvodu místo miliampérmetru pevný odpor. K měření se pak využívá principu odporového můstku, v němž zkoušený tranzistor tvoří jednu ze čtyř větví (obr. 2).



Obr. 1. Měření kolektorového proudu v závislosti na odporu  $R_B$



Obr. 2. Princip odporového můstku s tranzistorem

Úbytek napětí na kolektorovém odporu  $R_1$  volíme rovný jedné desetinné provozního napětí. Pak platí:

$$U_1 = I_C R_1,$$

$$U_1 = 0,1 U_z,$$

kte  $U_1$  je úbytek napětí na kolektorovém odporu,

$U_z$  napětí zdroje (baterie),  
 $I_C$  kolektorový proud tranzistoru.

Děličem napětí s pevným poměrem 10 : 1, paralelně připojeným ke zdroji, vytvoří se dílčí napětí zdroje  $U_z'$ :

$$U_z' = 0,1 U_z.$$

Z rovnic vyplývá, že

$$U_z' - U_1 = 0.$$

Odpovídá-li potom velikost odporu  $R_B$  v [k $\Omega$ ] činiteli proudového zesílení  $\beta$ , je rozdíl napětí mezi body C a T na obr. 2 roven nule. Rozdíl napětí lze indikovat miliampérmetrem s nulou uprostřed. Protože pro podmětku rovnováhy odporového můstku není velikost provozního

ho napětí kritická, nemusíme před měřením činitele  $\beta$  měřit napětí na tranzistoru.

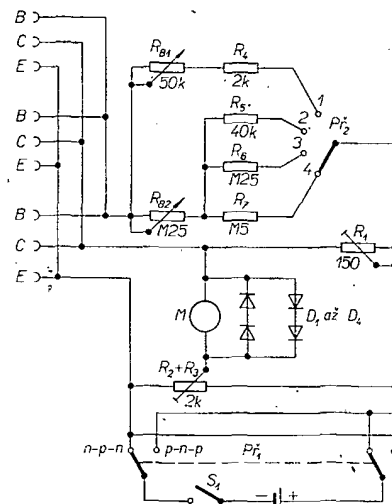
Ve skutečném zapojení přístroje (obr. 3) je vhodné zdůraznit některé funkční a konstrukční podrobnosti:

- Pro změnu polarity zdroje (pro vodivost typu p-n-p a n-p-n) stačí přepínač  $Pf_1$ . Měřicí přístroj není třeba přepínat.
- Pro přepínač rozsahů stačí jen jeden segment se čtyřmi kontakty. Poloha 1 s potenciometrem 50 k $\Omega$  (lin.) je pro rozsah měření  $\beta$  od 0 do 50, polohy 2, 3, 4 s potenciometrem 250 k $\Omega$  (lin.) jsou pro rozsahy  $\beta$  od 50 do 250. Oba potenciometry je výhodné cejchovat po 10 k $\Omega$ , tj. pro změnu činitele  $\beta$  o 10.
- K ochraně měřidla před přetížením jsou k vlastnímu měřicímu systému připojeny diody (můžeme použít jakékoli diody pro příslušné napětí). To je nutné, protože při zkratu mezi zdičkami „E“ a „C“ (průraz tranzistoru) je na svorkách měřidla 50 až 90 % provozního napětí (podle vnitřního odporu měřidla).
- Parametry měřidla nejsou kritické, protože se využívá pouze k indikaci. Stejně nekritická je velikost odporového trimru (děliče napětí  $R_2$  a  $R_3$ ). Vhodný je odporový trimr 1 až 2 k $\Omega$ . Umožní přesné nastavení (dostatečně velký proud přístrojem při vyrovnávání můstku), aniž by se však zbytečně zatěžovala baterie. Velikost kolektorového odporu  $R_1$  vypočteme ze vztahu

$$R_1 = 0,1 \frac{U_z}{I_C} \quad [\text{k}\Omega; \text{V}, \text{mA}].$$

$$\text{Příklad: } R_1 = 0,1 \cdot \frac{4,5}{4,5} = 100 \Omega$$

(konkrétně použito v našem řešení).



Obr. 3. Zapojení přístroje

Konstrukčně je vhodné pro  $R_1$  volit odpor pro zatížení 0,25 W. Ostatní odpory stačí pro zatížení 0,1 W.

- Měřicí zdičky jsou upraveny tak, aby bylo možné do nich upevnit různé typy tranzistorů bez přizpůsobování.

Diody lze zkoušet nezávisle na poloze přepínače rozsahů, a to mezi zdičkami „C“ a „E“. Při přepnutí z polohy p-n-p na n-p-n musí ručka přístroje „přejít“ z jedné plné výchylky do druhé v opačném směru. Chová-li se měřicí přístroj jinak, je dioda vadná.

Závěrem je třeba připomenout, že použitá měřicí metoda pro stanovení proudového zesílení tranzistorů sice zanedbává vnitřní odpor tranzistoru mezi bázi a emitorem, na němž rovněž dochází k určitému úbytku provozního napětí, v praxi si však lze toto zjednodušení dovolit. Celkové konstrukční řešení měřícího můstku není nijak choulostivé a každý si je může přizpůsobit svým potřebám a možnostem. Pro svou jednoduchost a spolehlivost je popisovaný měřicí můstek vhodný i pro začínající amatéry.

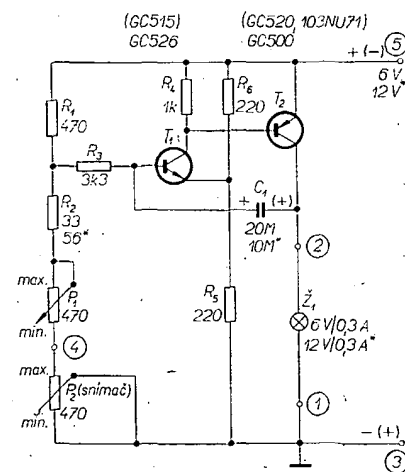
Funkschau č. 13/1970

## K ČLÁNKU „MĚŘIČ HLADINY PALIVA“

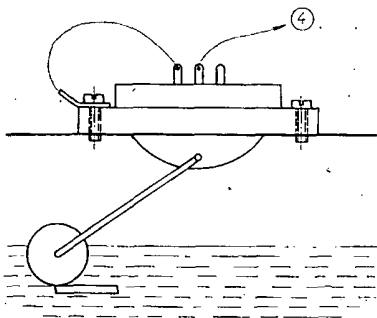
Původní článek „Měřič hladiny paliva“ (AR 7/69) byl míněn pouze jako stručný popis elektrické části snímače a indikačního obvodu. V následujícím článku je doplněna i mechanická část a popsána varianta zapojení, používající přerušované světlo k indikaci hladiny paliva.

Při konstrukci měřiče je nejlépe použít továrně vyráběný potenciometrový snímač. Z prodávaných typů jistě každý sežene snímač pro Škodu MB 1000 nebo pro Škodu Oktavii. Oba snímače jsou po elektrické stránce shodné. Odpor dráhy snímače je 470  $\Omega$ . Snímače se liší pouze mechanickou konstrukcí. Škoda Oktavie má snímač zalomený a poněkud rozměrný. Vyhovuje především pro vysoké nádrže. Škoda MB 1000 má snímač mechanicky poměrně jednoduchý a vhodný pro nízké nádrže. Po úpravě je vhodný pro většinu nádrží. Oba snímače mají běžec upraven pro připojení na kostru. Oba konce odporové dráhy jsou vyvedeny. U Škody 1000 MB je na snímači ještě jeden neoznačený kontakt, který je určen

pro signalizační žárovku rezervy. Tento kontakt zůstane nevyužit. Běžec je



Obr. 1. Zapojení indikačního obvodu



Obr. 2. Konstrukce a umístění snímače

u tohoto typu vyveden na dutý nýt, který je upevněn v otvoru pro upevňovací šrouby. Pod šroub je nutno vložit pájecí očko a na něj připájet spojechlivé přívod z toho pólu baterie, který je spojen s karosérií. Pro indikační obvod použijeme vývod, mezi nímž a uzemňovacím nýtem je v poloze odpovídající plné nádrži minimální odpor. Se snižováním polohy plováku zmenšuje. Zbylý vývod spojíme s uzemňovacím nýtem. U snímače typu Škoda Oktavie je běžec vyveden na kovový kryt. Signalizace rezervy tento typ snímače nemá. Jinak je zapojení vývodů podobné.

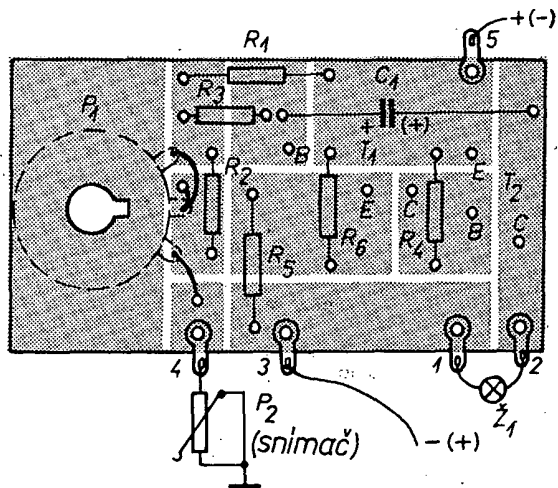
Použití továrního snímače se neobejde bez poměrně pracného vykrucování otvoru pro snímač. Je nutno vyvrtat díru pro upevňovací závit. Protože jde o závit v poměrně tenkém plechu, je třeba postupovat pečlivě. Pod snímač se vloží těsnicí podložka a po upevnění se zkontroluje těsnost. Délku raménka je třeba před upevněním přizpůsobit tak, aby v obou polohách hladiny dosahovalo raménko právě do krajních bodů. Konstrukční uspořádání je zřejmé z obr. 2.

Použití snímačů s větším odporem dráhy umožňuje použití té varianty zapojení, která používá pro světelnou indikaci zásoby paliva přerušované světlo. Zapojení je na obr. 1. Jde v podstatě o multivibrátor, který kmitá v závislosti na vztahu odporů potenciometrů  $P_1$  a  $P_2$ . Bude-li výsledný odpor potenciometrů takový, že dojde k otvírání tranzistoru  $T_1$ , začíná multivibrátor kmitat. Kmity nasazují bez zbytečné hystereze a již při počátečních kmitech dochází k dokonalému otevření tranzistoru  $T_2$  při spínání žárovky. Počáteční opakovací kmitočet je 0,5 Hz s dobou bliknutí 0,25 s. Opakovací kmitočet se při dalším zvětšování výsledného odporu (klesání hladiny v nádrži nebo zvětšování odporu potenciometru  $P_1$ ) zvyšuje až k nepřerušovanému svitu žárovky. Přerušované světlo i postupné zvyšování kmitočtu zlepšují viditelnost a důraz signálu.

Použití tohoto obvodu je opět dvojit. Buď si na potenciometru  $P_1$  nastavíme odpor, odpovídající určitému množství paliva (stupnice potenciometru je cejchována v litrech) a po spotřebování paliva nad toto množství začne žárovka blikat, nebo se o okamžité zásobě paliva přesvědčíme otočením potenciometru až do bodu, kdy žárovka začíná blikat. Údaj na stupnici potenciometru odpovídá okamžité zásobě paliva.

Hodnoty většiny prvků lze bez změny použít i pro napájení 12 V. Je však třeba zmenšit kapacitu kondenzá-

Obr. 3. Plošné spoje a rozmístění součástek (Smaragd E2)



toru  $C_1$  a zvětšit odpor  $R_2$ . Změněné součástky jsou ve schématu označeny hvězdičkou. V obou případech je možno použít pro indikaci žárovky, které se používají pro osvětlování palubních přístrojů. Proud pro jejich rozsvícení (při uvedených typech tranzistorů) nesmí překročit 300 mA. Při kladném pólu baterie na kostře se použijí tranzistory uvedené v závorkách. Na tranzistor  $T_2$  je při obou polaritách napětí nutno dát chladič o ploše asi 10 cm<sup>2</sup>.

Po dokončení mechanické konstrukce je nutno přístroj ocejchovat. Najdeme dva body, v nichž začíná žárovka blikat při prázdné a při plné nádrži. Mezi těmito body bude stupnice v litrech paliva. K ocejchování je možno použít měрку, která bývá jako příslušenství vozu.

Použijeme-li snímač s jiným odporem, platí pro volbu potenciometru  $P_1$  vztah  $P_1 = P_2$ .

Použití tohoto obvodu je všestranné. Je jej možno použít pro různé varovné obvody s fotoodpory, ke konstrukci jednoduchého měřicího ss můstku, indikátoru nf signálu atd.

#### Použité součástky

$R_1, R_3, R_6$  0,5 W  
 $R_2, R_4, R_5$  0,05 W  
 $P_1$  miniaturní drátový potenciometr  
 $C_1$  10  $\mu$ F nebo 20  $\mu$ F/12 V

#### Literatura

Amatérské radio č. 7/1970, str. 267 až 268. ka

# VŽITEČNÉ ZAPOJENÍ

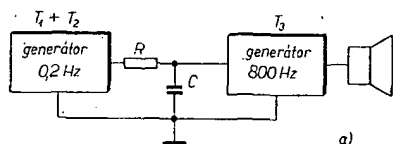
Jindřich Drábek

*Celé zapojení (multivibrátor, obr. 1) se dá realizovat velice malé, lze je uložit do hračky dítěte, ozvučit s jeho pomocí staré hodiny, připravit nečekané uvítání zlodějům aut apod. Využití je univerzální, záleží pouze na fantazii tvůrce. Imitovaný zvuk pláče dítěte je tak věrohodný, že jsem sám litoval svoji důvěřivou dceru, které se „rozplakala“ panenka. Tento úspěch mě přiměl k dalším experimentům a výsledek předkládám členům AR; věřím, že toto neobvyklé a vtipné zapojení najde další obdivovatele. Nabízí se otázka, zda by např. hračkářský průmysl neměl podobná zařízení využít i k zpestření sortimentu hraček (viz japonské hračky).*

Princip celého přístroje spočívá ve spojení dvou generátorů (obráz. 1a). Jeden pracuje na kmitočtu 0,2 až 0,3 druhý na 600 až 800 Hz. Změnou základních součástí osáhneme nejrozmanitějších kombinací zvuků. Připojíme-li stejnosměrné napětí k zařízení, dodává první generátor pravouhlé pulsy. Z obr. 2 je zřejmá funkce celého zařízení. Nabíjení a vybíjení kondenzátoru  $C$  je znázorněno křivkou 2. Při „narůstání“ pulsu prvního generátoru ( $t_1$  na křivce 1) se zvětšuje napětí na kondenzátoru  $C$ . V okamžiku  $t_2$  je již záporné napětí na  $C$  dostatečně velké – začíná pracovat druhý generátor, který do té doby nepracoval. Amplituda kmitů druhého generátoru závisí přímo úměrně na velikosti záporného napětí na kondenzátoru  $C$  (křivka 3). Amplituda se zvětšuje, pokud trvá impuls z prvního generátoru – tedy do času  $t_3$ . Po skončení impulsu z prvního generátoru ( $t_3$ ) se kondenzátor vybíjí – záporné napětí na něm se zmenšuje (křivka 2). To znamená, že se ampli-

tuda kmitů druhého generátoru zmenšuje úměrně s vybíjením kondenzátoru, tedy od  $t_3$  do  $t_4$ . V čase  $t_4$  druhý generátor přestává pracovat. Popsaný děj se opakuje, dokud je zařízení připojeno ke zdroji stejnosměrného napětí.

Na obr. 1 je zapojení celého zařízení. První generátor s kmitočtem 0,2 Hz je realizován s tranzistory  $T_1$  a  $T_2$  (nesymetrický multivibrátor; čas mezi jednotlivými pulsy není úměrný délce pulsu). Pravouhlé záporné pulsy z tohoto generátoru jdou přes  $R_5$  na  $C_3$ ,  $C_3$  se nabíjí (křivka 2 na obr. 2). Napětí z kondenzátoru  $C_3$  jde přes  $R_3$  na bázi  $T_3$ . Záporným napětím na bázi  $T_3$  se uvede v činnost druhý generátor. Pokud není na  $C_3$  záporné napětí, generátor nepracuje. Tranzistor  $T_4$  slouží jako nízkofrekvenční zesilovač. K zesílení výstupního signálu lze ovšem použít

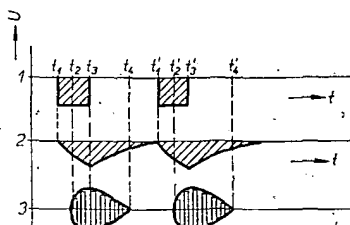


Obr. 1. Blokové schéma (a) a schéma zapojení (b)

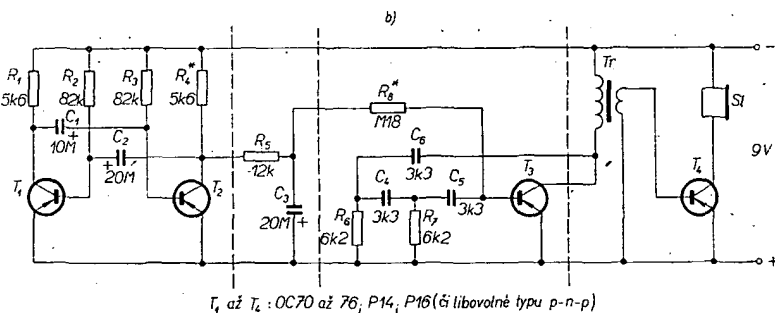
libovolný nf zesilovač. Zapojení s tranzistorem  $T_4$  však plně vyhovuje pro tzv. pokojovou hlasitost a zaručuje minimální rozměry celého zařízení. Místo reproduktoru můžeme použít podle potřeby i sluchátko. Ve vzorku jsem použil telefonní sluchátko, hlasitost i „věrnost“, imitovaných zvuků jsou postačující.

Zařízení pracuje na prvé zapojení, pokud se vyvarujeme chyby při montáži. Zbývá pouze přesné „nastavení“ zvuku, který požadujeme. To lze snadno udělat změnou součástí, jak je zřejmé z obr. 2. Na místě  $R_5$  je výhodné zapojit trimr 15 k $\Omega$ , na místě  $R_8$  trimr 0,15 M $\Omega$ . Přestávky mezi zvuky nastavíme změnou kapacity kondenzátorů  $C_1$  a  $C_2$ . Spolu se změnou  $R_5$  a  $R_8$  dosáhneme opět jiné kombinace zvuků a mezer i změnou kapacity  $C_3$ . Výšku tónu regulujeme změnou  $C_4$ ,  $C_5$ ,  $R_6$  a  $R_7$ . Pokud chceme dosáhnout výrazné změny, musíme výrazně změnit hodnoty těchto součástí. Jako příklad poslouží toto: údaje součástí ve schématu jsou navrženy pro napodobení mňoukání kočky. Chceme-li imitovat znamení správného času (ozývá se v televizi vždy 5 vteřin před 19 hod.), použijeme tyto součástky:  $C_6$  – 33 nF;  $C_5$  – 3,3 nF;  $C_3$  – 20  $\mu$ F;  $C_2$  – 20  $\mu$ F;  $C_4$  – 6,8 nF;  $C_1$  – 2  $\mu$ F. Pochopitelně musíme po změně těchto součástí nastavit požadovaný zvuk i trimry  $R_5$ ,  $R_8$ .

Obvod můžeme realizovat na plošných spojích, či jinou formou podle požadavku na rozměry. Použité odpory i kondenzátory jsou miniaturní. Jako transformátor můžeme použít jakýkoli výstupní transformátor z tranzistorového přijímače. Pokud chceme mít zařízení miniaturní, zhotovíme si transformátor z feritového jádra EE 4  $\times$  8 mm. Primární vinutí má 2  $\times$  450 závitů drátu o  $\varnothing$  0,09 mm, sekundární 100 závitů drátu o  $\varnothing$  0,2 mm. Jako zdroj použijeme baterii 51D o napětí 9 V, případně články NiCd. Při montáži zařízení do hračky můžeme zhotovit i samočinný spínač, který sepně přívod napájecího napětí při překlopení hračky do určité polohy. Spínač zhotovíme ze svazku pružin z relé tak, že střední kontakt zatížíme; ten se při pře-



Obr. 2. Princip činnosti obvodu



$T_1$  až  $T_4$ : OC70 až 76, P14, P16 (či libovolné typu p-n-p)

klápení hračky vlastní váhou spojí s druhým kontaktem a připojí napájecí napětí. Ke spínání můžeme použít i rtuťový spínač. Do skleněné trubičky z přístrojové pojistky uložíme 2 kontakty, vyvedeme je ven, dovnitř kápneme kapku rtuti a oba konce pojistky zalepíme Epoxý 1200 či jiným lepidlem. Překlopením hračky spojí rtuť kontakty a zapíná celé zařízení.

Rozsah použití tohoto zařízení lze rozšířit tím, že postavíme zařízení dvě, každé z nich naladíme na jiný zvuk a

budeme je střídavě připojovat na vstup nf zesilovače. Bylo by možné postavit i větší množství, na hřídel motorku Igra umístit vačku, která by postupně spínala jednotlivé generátory (hrací strojek apod.). Další možná použití (siréna, poplachové zařízení pro motoristy) jsou pouze věci fantazie a nápaditosti.

#### Literatura

Amatérské radio č. 8/1969.  
Radio SSSR č. 2/1969.

#### Zvuk podle normy CCIR-G v TVP Dajána a podobných typech

U televizorů s tranzistorovým zvukovým mf dílem se k této úpravě používal nejčastěji samostatný měnič 5,5/6,5 MHz tovární nebo amatérské výroby. Výhodou byla snadná montáž a nastavení, nevýhodou poměrně vysoká cena.

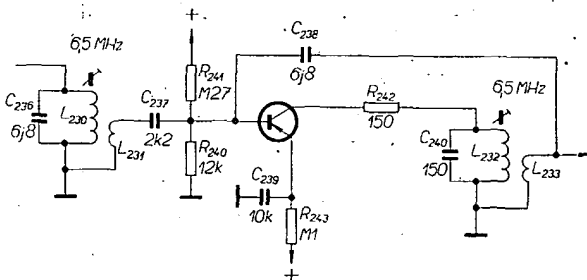
Praxe ukazuje, že ve zvukovém mezifrekvenčním zesilovači osazeném tranzistory je ještě větší rezerva zesílení než ve dříve používané dvouelektronkové verzi.

o  $\varnothing$  14 mm). Při montáži je třeba dbát na krátké přívody.

Vstupní obvod je třeba přeladit na 5,5 MHz vzhledem k nižší konverzní účinnosti tranzistoru, aby se citlivosti ZMF na 5,5 a 6,5 MHz vyrovnaly. Vstupní obvod má poměrně malou jakost, takže signál 6,5 MHz projde v dostatečné síle. Rezerva zesílení je při práci v obou normách dostatečná.

Při příjmu barevného vysílání v nor-

Obr. 1.



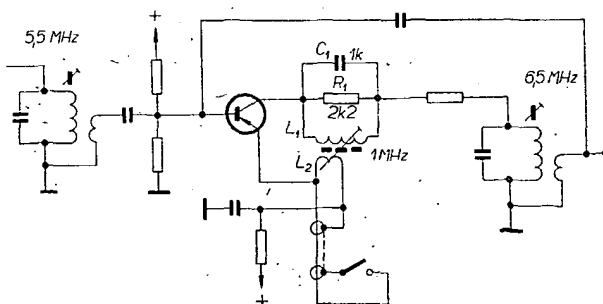
Navrhované zapojení využívá pro přeměnu kmitočtu 1. stupně zvukové mezifrekvence – obejde se tedy bez předávných aktivních součástí.

Původní zapojení 1. stupně ZMF je na obr. 1. Úprava spočívá ve vložení tlumeného rezonančního obvodu do kolektoru a zpětnovazebního vinutí do emitoru. Tranzistor kmitá v zapojení se společnouází na kmitočtu určeném rezonančním obvodem  $L_1$ ,  $C_1$  (1 MHz). Upravené zapojení je na obr. 2. Hodnoty všech původních součástí zůstávají zachovány. Oscilační napětí je upraveno na vhodnou velikost tlumením rezonančního obvodu odporem  $R_1$ . Cívka  $L_1$  má 37 závitů drátu o  $\varnothing$  0,15 mm CuLH,  $L_2$  4 závitů téhož drátu (oboje na železovém hrníčkovém jádře

mě CCIR-K je třeba zkratováním vazební cívky vyřadit z činnosti oscilátor, aby ke konverzi nedocházelo. V opačném případě by do ZMF pronikala barvonosná vlna, což by se projevilo brumem ve zvukovém doprovodu. Jako vypínač lze s výhodou využít nezapojeného tlačítka „UHF“. K propojení je třeba použít stíněný kabel. Při nastavování přepneme televizní přijímač na příjem vysílače v normě CCIR-G. Nyní se již slabě ozve zvukový doprovod. Není-li tomu tak (nekmitá oscilátor), přehodíme konce vinutí jedné z cívek  $L_1$ ,  $L_2$ . Pak ladíme na nejlepší zvuk prvky v pořadí: oscilátor, vstupní obvod, oscilátor, výstupní obvod, vstupní obvod, oscilátor.

VI. Húšek

Obr. 2.



| Typ    | Druh | Použití | U <sub>CE</sub><br>[V] | I <sub>C</sub><br>[mA] | h <sub>FE</sub><br>h <sub>FE</sub> * | f <sub>T</sub><br>[MHz] | T <sub>a</sub><br>T <sub>C</sub><br>[°C] | P <sub>tot</sub><br>P <sub>C</sub> *<br>max<br>[mW] | U <sub>CB</sub><br>max [V] | U <sub>CE</sub><br>max [V] | I <sub>C</sub><br>max [mA] | T <sub>j</sub><br>max [°C] | Pouzdro | Výrob-<br>ce | Paice | Náhrada<br>TESLA | Rozdíly        |                |                |                 |           |   | F |
|--------|------|---------|------------------------|------------------------|--------------------------------------|-------------------------|--|---|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------|--------------|-------|------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------|---|---|
|        |      |         |                        |                        |                                      |                         |  |   |                            |                            |                            |                            |         |              |       |                  | P <sub>C</sub> | U <sub>C</sub> | f <sub>T</sub> | h <sub>FE</sub> | Spín. vl. |   |   |
| HA7506 | S p  | NF      | 5                      | 1                      | > 12*                                | 0,9*                    | 25                                       | 500   | 35                         |                            |                            | 175                        |         | Hu           |       |                  | KF517          | >              | >              | >               | >         |   |   |
| HA7507 | S p  | NF      | 5                      | 1                      | > 15*                                | 1,6*                    | 25                                       | 500   | 20                         |                            |                            | 175                        |         | Hu           |       |                  | KF517          | >              | >              | >               | >         |   |   |
| HA7510 | S p  | NF      | 5                      | 1                      | > 21*                                | 1,2*                    | 25                                       | 500   | 35                         |                            |                            | 175                        |         | Hu           |       |                  | KF517          | >              | >              | >               | >         |   |   |
| HA7515 | S p  | NF      | 5                      | 1                      | > 20*                                | 0,8*                    | 25                                       | 1 W   | 150                        |                            |                            | 175                        |         | Hu           |       |                  | —              |                |                |                 |           |   |   |
| HA7516 | Sjp  | NF      | 5                      | 1                      | > 45*                                | 1*                      | 25                                       | 5 W   | 90                         |                            |                            | 175                        |         | Hu           |       |                  | —              |                |                |                 |           |   |   |
| HA7517 | Sjp  | NF      | 5                      | 1                      | > 45*                                | 1*                      | 25                                       | 5 W   | 110                        |                            |                            | 175                        |         | Hu           |       |                  | —              |                |                |                 |           |   |   |
| HA7518 | Sjp  | NF      | 5                      | 1                      | > 90*                                | 1*                      | 25                                       | 5 W   | 60                         |                            |                            | 175                        |         | Hu           |       |                  | —              |                |                |                 |           |   |   |
| HA7520 | Sjp  | NF      | 5                      | 1                      | > 12*                                | 1,2*                    | 25                                       | 1 W   | 35                         | 100                        |                            | 175                        |         | Hu           |       |                  | KF517          | <              | >              | >               | =         |   |   |
| HA7521 | Sjp  | NF      | 5                      | 1                      | > 12*                                | 1,2*                    | 25                                       | 1 W   | 60                         | 100                        |                            | 175                        |         | Hu           |       |                  | KFY16          | <              | =              | >               | =         |   |   |
| HA7522 | Sjp  | NF      | 5                      | 1                      | > 20*                                | 1,2*                    | 25                                       | 1 W   | 15                         |                            |                            | 175                        |         | Hu           |       |                  | KF517          | <              | >              | >               | =         |   |   |
| HA7523 | Sjp  | NF      | 5                      | 1                      | > 20*                                | 1,2*                    | 25                                       | 1 W   | 35                         |                            |                            | 175                        |         | Hu           |       |                  | KF517          | <              | >              | >               | =         |   |   |
| HA7524 | Sjp  | NF      | 5                      | 1                      | > 20*                                | 1*                      | 25                                       | 1 W   | 60                         |                            |                            | 175                        |         | Hu           |       |                  | KFY16          | <              | >              | >               | =         |   |   |
| HA7525 | Sjp  | NF      | 5                      | 1                      | > 20*                                | 0,8*                    | 25                                       | 1 W   | 110                        |                            |                            | 175                        |         | Hu           |       |                  | —              |                |                |                 |           |   |   |
| HA7526 | Sjp  | NF      | 5                      | 1                      | > 42*                                | 1,2*                    | 25                                       | 1 W   | 15                         |                            |                            | 175                        |         | Hu           |       |                  | KF517          | <              | >              | >               | =         |   |   |
| HA7527 | Sjp  | NF      | 5                      | 1                      | > 42*                                | 1,2*                    | 25                                       | 1 W   | 35                         |                            |                            | 175                        |         | Hu           |       |                  | KF517          | <              | >              | >               | =         |   |   |
| HA7528 | Sjp  | NF      | 5                      | 1                      | > 42*                                | 1*                      | 25                                       | 1 W   | 60                         |                            |                            | 175                        |         | Hu           |       |                  | KFY18          | <              | >              | >               | =         |   |   |
| HA7529 | Sjp  | NF      |                        |                        | > 14*                                |                         | 25                                       | 1 W   | 90                         |                            |                            | 175                        |         | Hu           |       |                  | —              |                |                |                 |           |   |   |
| HA7530 | Sjp  | NF      | 5                      | 1                      | > 12*                                | 1,2*                    | 25                                       | 400   | 35                         | 100                        |                            | 175                        | TO-5    | Hu           | 2     |                  | KF517          | >              | >              | >               | >         |   |   |
| HA7531 | Sjp  | NF      | 5                      | 1                      | > 12*                                | 1,2*                    | 25                                       | 400   | 60                         | 100                        |                            | 175                        | TO-5    | Hu           | 2     |                  | KFY16          | >              | =              | >               | >         |   |   |
| HA7532 | Sjp  | NF      | 5                      | 1                      | > 20*                                | 1,2*                    | 25                                       | 400   | 15                         |                            |                            | 175                        |         | Hu           |       |                  | KF517          | >              | >              | >               | >         |   |   |
| HA7533 | Sjp  | NF      | 5                      | 1                      | > 20*                                | 1,2*                    | 25                                       | 400   | 35                         |                            |                            | 175                        |         | Hu           |       |                  | KF517          | >              | >              | >               | >         |   |   |
| HA7534 | Sjp  | NF      | 5                      | 1                      | > 20*                                | 1*                      | 25                                       | 400   | 60                         |                            |                            | 175                        |         | Hu           |       |                  | KFY16          | >              | =              | >               | >         |   |   |
| HA7535 | Sjp  | NF      | 5                      | 1                      | > 20*                                | 0,8*                    | 25                                       | 400   | 110                        |                            |                            | 175                        |         | Hu           |       |                  | —              |                |                |                 |           |   |   |
| HA7536 | Sjp  | NF      | 5                      | 1                      | > 42*                                | 1,2*                    | 25                                       | 400   | 15                         |                            |                            | 175                        |         | Hu           |       |                  | KF517          | >              | >              | >               | =         |   |   |
| HA7537 | Sjp  | NF      | 5                      | 1                      | > 42*                                | 1,2*                    | 25                                       | 400   | 35                         |                            |                            | 175                        |         | Hu           |       |                  | KF517          | >              | >              | >               | =         |   |   |
| HA7538 | Sjp  | NF      | 5                      | 1                      | > 42*                                | 1*                      | 25                                       | 400   | 60                         |                            |                            | 175                        |         | Hu           |       |                  | KFY16          | >              | >              | >               | =         |   |   |
| HA7539 | Sjp  | NF      | 5                      | 1                      | > 14*                                | 0,8*                    | 25                                       | 400   | 90                         |                            |                            | 175                        | TO-5    | Hu           | 2     |                  | —              |                |                |                 |           |   |   |
| HA7540 | Sjp  | NF      | 5                      | 1                      | > 20*                                | 0,8*                    | 25                                       | 400   | 150                        |                            |                            | 175                        | TO-5    | Hu           | 2     |                  | —              |                |                |                 |           |   |   |
| HA7541 | Sjp  | NF      | 5                      | 1                      | > 45*                                | 0,8*                    | 25                                       | 400   | 90                         |                            |                            | 175                        | TO-5    | Hu           | 2     |                  | —              |                |                |                 |           |   |   |
| HA7542 | Sjp  | NF      | 5                      | 1                      | > 45*                                | 0,8*                    | 25                                       | 400   | 110                        |                            |                            | 175                        | TO-5    | Hu           | 2     |                  | —              |                |                |                 |           |   |   |
| HA7543 | Sjp  | NF      | 5                      | 1                      | > 90*                                | 0,8*                    | 25                                       | 400   | 60                         |                            |                            | 175                        | TO-5    | Hu           | 2     |                  | KFY18          | >              | =              | >               | =         |   |   |
| HA7597 | Sjp  | NF      | 0,5                    | 1                      | > 14*                                | 1*                      | 25                                       | 385   | 50                         | 40                         | 50                         | 175                        |         | Hu           |       |                  | —              |                |                |                 |           |   |   |
| HA7598 | Sjp  | NF      | 0,5                    | 1                      | > 25*                                | 1*                      | 25                                       | 385   | 50                         | 35                         | 50                         | 175                        |         | Hu           |       |                  | —              |                |                |                 |           |   |   |
| HA7599 | Sjp  | NF      | 0,5                    | 1                      | > 50*                                | 1*                      | 25                                       | 385   | 50                         | 30                         | 50                         | 175                        |         | Hu           |       |                  | —              |                |                |                 |           |   |   |
| HA7630 | Sjp  | NF      | 10                     | 5                      | > 22*                                | 1*                      | 25                                       | 400   | 40                         |                            |                            | 175                        | TO-5    | Hu           | 2     |                  | KF517          | >              | =              | >               | >         |   |   |
| HA7631 | Sjp  | NF      | 10                     | 5                      | > 22*                                | 1*                      | 25                                       | 400   | 80                         |                            |                            | 175                        | TO-5    | Hu           | 2     |                  | —              |                |                |                 |           |   |   |
| HA7632 | Sjp  | NF      | 10                     | 5                      | > 60*                                | 1*                      | 25                                       | 400   | 40                         |                            |                            | 175                        | TO-5    | Hu           | 2     |                  | KF517          | >              | =              | >               | =         |   |   |
| HA7633 | Sjp  | NF      | 10                     | 5                      | > 60*                                | 1*                      | 25                                       | 400   | 80                         |                            |                            | 175                        | TO-1    | Hu           | 2     |                  | —              |                |                |                 |           |   |   |
| HA7723 | Sjp  | NF      | 6                      | 1                      | > 25*                                | 0,1*                    | 25                                       | 1 W   | 50                         |                            |                            | 175                        |         | Hu           |       |                  | KFY16          | <              | >              | >               | >         |   |   |
| HA7725 | Sjp  | NF      | 6                      | 1                      | > 14*                                | 0,1*                    | 25                                       | 1 W   | 100                        |                            |                            | 175                        |         | Hu           |       |                  | —              |                |                |                 |           |   |   |
| HA7730 | Sjp  | NF      | 10                     | 5                      | > 22*                                | 1*                      | 25                                       | 1 W   | 40                         |                            |                            | 175                        |         | Hu           |       |                  | KF517          | <              | >              | >               | >         |   |   |
| HA7731 | Sjp  | NF      | 10                     | 5                      | > 22*                                | 1*                      | 25                                       | 1 W   | 80                         |                            |                            | 175                        |         | Hu           |       |                  | —              |                |                |                 |           |   |   |
| HA7732 | Sjp  | NF      | 10                     | 5                      | > 60*                                | 1*                      | 25                                       | 1 W   | 40                         |                            |                            | 175                        |         | Hu           |       |                  | KF517          | <              | >              | >               | >         |   |   |
| HA7733 | Sjp  | NF      | 10                     | 5                      | > 60*                                | 1*                      | 25                                       | 1 W   | 80                         |                            |                            | 175                        |         | Hu           |       |                  | —              |                |                |                 |           |   |   |
| HA7734 | Sjp  | NF      | 6                      | 1                      | > 14*                                | 0,2*                    | 25                                       | 1 W   | 50                         | 50                         |                            | 175                        |         | Hu           |       |                  | KFY16          | <              | >              | >               | >         |   |   |
| HA7735 | Sjp  | NF      | 6                      | 1                      | > 25*                                | 0,3*                    | 25                                       | 1 W   | 50                         | 50                         |                            | 175                        |         | Hu           |       |                  | KFY16          | <              | >              | >               | >         |   |   |
| HA7736 | Sjp  | NF      | 6                      | 1                      | > 50*                                | 0,4*                    | 25                                       | 1 W   | 50                         | 50                         |                            | 175                        |         | Hu           |       |                  | KFY18          | <              | >              | >               | =         |   |   |
| HA7737 | Sjp  | NF      | 6                      | 1                      | > 18*                                | 0,3*                    | 25                                       | 1 W   | 50                         | 50                         |                            | 175                        |         | Hu           |       |                  | KFY16          | <              | >              | >               | >         |   |   |
| HA7804 | Sjp  | NF, Sp  |                        |                        | t <sub>r</sub> < 15 μs               | 1*                      | 25                                       | 400   | 10                         | 10                         | 100                        | 175                        | TO-5    | Hu           | 2     |                  | KF517          | >              | >              | >               | >         |   |   |
| HA7806 | Sjp  | NF      |                        |                        |                                      | 1*                      | 25                                       | 400   | 15                         | 15                         |                            | 175                        | TO-5    | Hu           | 2     |                  | KF517          | >              | >              | >               | >         |   |   |
| HA7807 | Sjp  | NF-pár  | HA 7806                |                        |                                      | 1*                      | 25                                       | 400   | 15                         | 15                         |                            | 175                        | TO-5    | Hu           |       |                  | —              |                |                |                 |           |   |   |
| HA7808 | Sjp  | NF      |                        |                        |                                      | 1*                      | 25                                       | 400   | 15                         | 15                         |                            | 175                        | TO-5    | Hu           | 2     |                  | KF517          | >              | >              | >               | >         |   |   |
| HA7809 | Sjp  | NF-pár  | HA 7808                |                        |                                      | 1*                      | 25                                       | 400   | 15                         | 15                         |                            | 175                        | TO-5    | Hu           | 2     |                  | —              |                |                |                 |           |   |   |
| HA7810 | Sjp  | NF, Sp  |                        |                        | t <sub>r</sub> < 15 μs               | 1*                      | 25                                       | 400   | 10                         | 10                         | 10                         | 175                        | TO-5    | Hu           | 2     |                  | KF517          | >              | >              | >               | >         |   |   |
| HA7815 | Sjp  | NF, Sp  |                        |                        | t <sub>r</sub> < 15 μs               | 1*                      | 25                                       | 400   | 30                         | 30                         | 100                        | 175                        | TO-5    | Hu           | 2     |                  | KF517          | >              | >              | >               | >         |   |   |
| HA9048 | SMp  | VF, Sp  | 1                      | 10                     | > 20                                 | 25*                     | 25                                       | 275   | 25                         | 25                         | 100                        | 175                        | TO-5    | Hu           | 2     |                  | KF517          | >              | >              | >               | >         |   |   |
| HA9049 | SMp  | VF, Sp  | 1                      | 10                     | > 60                                 | 25*                     | 25                                       | 275   | 25                         | 25                         | 100                        | 175                        | TO-5    | Hu           | 2     |                  | KF517A         | >              | >              | >               | >         |   |   |
| HA9054 | SMp  | VF, Sp  | 10                     | 2                      | > 25*                                | 25*                     | 25                                       | 250   | 15                         |                            |                            | 175                        | TO-18   | Hu           | 2     |                  | KSY81          | >              | <              | >               | =         | = |   |
| HA9055 | SMp  | VF, Sp  | 10                     | 2                      | > 55*                                | 40*                     | 25                                       | 250   | 15                         |                            |                            | 175                        | TO-18   | Hu           | 2     |                  | KSY81          | >              | <              | >               | =         | = |   |
| HA9056 | SMp  | VF, Sp  | 10                     | 2                      | > 25*                                | 25*                     | 25                                       | 250   | 30                         |                            |                            | 175                        | TO-18   | Hu           | 2     |                  | —              |                |                |                 |           |   |   |
| HA9057 | SMp  | VF, Sp  | 10                     | 2                      | > 55*                                | 40*                     | 25                                       | 250   | 30                         |                            |                            | 175                        | TO-18   | Hu           | 2     |                  | —              |                |                |                 |           |   |   |
| HA9058 | SMp  | VF, Sp  | 10                     | 2                      | > 25*                                | 25*                     | 25                                       | 250   | 50                         |                            |                            | 175                        | TO-18   | Hu           | 2     |                  | —              |                |                |                 |           |   |   |
| HA9059 | SMp  | VF, Sp  | 10                     | 2                      | > 55*                                | 40*                     | 25                                       | 250   | 50                         |                            |                            | 175                        | TO-18   | Hu           | 2     |                  | —              |                |                |                 |           |   |   |
| HA9078 | SMp  | VF      | 1                      | 10                     | > 20                                 | 25*                     | 25                                       | 275   | 25                         |                            |                            | 175                        | TO-18   | Hu           | 2     |                  | KF517          | >              | >              | >               | >         |   |   |
| HA9079 | SMp  | VF      | 1                      | 10                     | > 60                                 | 25*                     | 25                                       | 275   | 25                         |                            |                            | 175                        | TO-18   | Hu           | 2     |                  | KF517A         | >              | >              | >               | =         |   |   |

| Typ      | Druh | Použití | U <sub>CE</sub><br>[V] | I <sub>C</sub><br>[mA] | h <sub>21E</sub><br>h <sub>21E</sub> * | f <sub>T</sub><br>f <sub>α</sub> *<br>[MHz] | T <sub>a</sub><br>T <sub>c</sub><br>[°C] | P <sub>tot</sub><br>P <sub>C</sub> *<br>max<br>[mW] | U <sub>CB</sub><br>max [V] | U <sub>CE</sub><br>max [V] | I <sub>C</sub><br>max<br>[mA] | T <sub>j</sub><br>max [°C] | Pouzdro | Výrob-<br>ce | Patice | Náhrada<br>TESLA | Rozdíly        |                |                |                 |           |  | F |
|----------|------|---------|------------------------|------------------------|--|---|--|---|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------------------|---------|--------------|--------|------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------|--|---|
|          |      |         |                        |                        |  |   |  |   |                            |                            |                               |                            |         |              |        |                  | P <sub>C</sub> | U <sub>C</sub> | f <sub>T</sub> | h <sub>21</sub> | Spín. vl. |  |   |
| HA9500   | SMp  | VF      | 20                     | 150                    | > 45                                   | 100*  | 25                                       | 750   | 40                         |                            |                               | 175                        | TO-5    | Hu           | 2      | KFY16            | =              | >              | =              | =               |           |  |   |
| HA9501   | SMp  | VF      | 20                     | 150                    | > 90                                   | 100*  | 25                                       | 750   | 40                         |                            |                               | 175                        | TO-5    | Hu           | 2      | KFY18            | =              | >              | =              | =               |           |  |   |
| HA9502   | SMp  | VF      | 20                     | 150                    | > 100                                  | 100*  | 25                                       | 750   | 50                         |                            |                               | 175                        | TO-5    | Hu           | 2      | KFY18            | =              | >              | =              | =               |           |  |   |
| HA9531   | SMp  | VF      | 10                     | 150                    | > 25                                   | 100*  | 25                                       | 300   | 50                         |                            |                               | 175                        | TO-18   | Hu           | 2      | KFY16            | >              | >              | =              | =               | >         |  |   |
| HA9531A  | SMp  | VF      | 10                     | 150                    | > 25                                   | 100*  | 25                                       | 300   | 60                         |                            |                               | 175                        | TO-18   | Hu           | 2      | KFY16            | >              | =              | =              | =               | >         |  |   |
| HA9532   | SMp  | VF      | 10                     | 150                    | > 40                                   | 100*  | 25                                       | 300   | 50                         |                            |                               | 175                        | TO-18   | Hu           | 2      | KFY16            | >              | >              | =              | =               | =         |  |   |
| HA9532A  | SMp  | VF      | 10                     | 150                    | > 40                                   | 100*  | 25                                       | 300   | 60                         |                            |                               | 175                        | TO-18   | Hu           | 2      | KFY16            | >              | =              | =              | =               | =         |  |   |
| HA9532B  | SMp  | VF      | 10                     | 150                    | > 40                                   | 100*  | 25                                       | 400   | 70                         |                            |                               | 175                        | TO-18   | Hu           | 2      | KFY16            | >              | <              | =              | =               | =         |  |   |
| HJ15     | Gjp  | NF      | 6                      | 1                      | 44*                                    | 0,7*  | 25                                       | 150   | 30                         | 50                         |                               | 75                         | TO-1    | Hi           | 2      | GC516            | <              | =              | =              | =               | =         |  |   |
| HJ17D    | Gjp  | NF      | 1                      | 50                     | 75                                     |   | 25                                       | 150   | 25                         | 25                         | 70                            | 75                         | TO-1    | Hi           | 2      | GC508            | =              | >              | =              | =               | =         |  |   |
| HJ22D    | Gjp  | VF      | 9                      | 1                      | 48*                                    | 13*   | 25                                       | 35  | 16                         | 12                         | 15                            | 75                         | TO-1    | Hi           | 2      | OC170            | >              | >              | >              | =               | =         |  |   |
| HJ23D    | Gjp  | VF      | 9                      | 0,6                    | > 75*                                  | 10*   | 25                                       | 80  | 16                         | 9                          | 15                            | 75                         | TO-44   | Hi           | 2      | OC170            | =              | >              | >              | =               | =         |  |   |
| HJ32     | Gdfp | VF      | 12                     | 1                      | 60*                                    | 30*   | 25                                       | 80  | 20                         |                            | 10                            | 75                         | TO-7    | Hi           | 42     | OC170            | =              | =              | =              | >               | =         |  |   |
| HJ34     | Gjp  | NF      | 1                      | 150                    | 70                                     |   | 25                                       | 250   | 25                         |                            | 75                            | 75                         | RO-27   | Hi           | 1      | GC510<br>GC512   | =              | =              | =              | =               | =         |  |   |
| HJ34A    | Gjp  | NF      |                        |                        |  | 1*  | 25                                       | 250   | 25                         |                            | 150                           | 60                         | TO-1    | Hi           | 1      | GC507<br>GC512   | =              | <              | >              | =               | =         |  |   |
| HJ36     | Gjp  | NFv     | 1,5                    | 500                    | 70                                     | 0,6*  | 25                                       | 4 W   | 25                         |                            | 1 A                           | 60                         | SOT-9   | Hi           | 31     | OC30             | =              | =              | =              | =               | =         |  |   |
| HJ40     | Gjp  | VF      |                        |                        |  | 10*   | 25                                       | 100   | 15                         |                            | 40                            | 60                         | TO-1    | Hi           | 2      | OC170            | <              | >              | >              | =               | =         |  |   |
| HJ41     | Gjp  | VF      |                        |                        |  | 6*  | 25                                       | 250   | 35                         |                            | 40                            | 60                         | TO-1    | Hi           | 2      | OC170            | <              | <              | >              | =               | =         |  |   |
| HJ42     | Gjp  | VF      |                        |                        |  | 6*  | 25                                       | 250   | 45                         |                            | 40                            | 60                         | TO-1    | Hi           | 2      | OC170            | <              | <              | >              | =               | =         |  |   |
| HJ60     | Gjp  | VF      | 9                      | 0,5                    |  | 19*   | 25                                       | 80  | 12                         |                            | 15                            | 60                         | TO-1    | Hi           | 2      | OC170            | =              | =              | >              | >               | =         |  |   |
| HJ62     | Gjp  | VF      |                        |                        |  | 6*  | 25                                       | 80  | 16                         |                            | 15                            | 60                         | TO-1    | Hi           | 2      | OC170            | =              | =              | >              | >               | =         |  |   |
| HJ70     | Gjp  | VF      | 9                      | 0,5                    | 24                                     | 35*   | 25                                       | 80  | 20                         |                            | 10                            | 60                         | TO-1    | Hi           | 43     | OC170            | =              | =              | =              | >               | =         |  |   |
| HJ71     | Gjp  | VF, S   | 9                      | 0,5                    | 24                                     | 30*   | 25                                       | 80  | 20                         |                            | 10                            | 60                         | TO-1    | Hi           | 43     | OC170            | =              | =              | =              | >               | =         |  |   |
| HJ72     | Gjp  | VF, S   | 9                      | 0,5                    | 24                                     | 30*   | 25                                       | 80  | 20                         |                            | 10                            | 60                         | TO-1    | Hi           | 43     | OC170            | =              | =              | =              | >               | =         |  |   |
| HJ73     | Gjp  | MF      | 9                      | 1                      | 37                                     | 25*   | 25                                       | 80  | 25                         |                            | 10                            | 60                         | TO-1    | Hi           | 43     | OC170            | =              | =              | <              | >               | =         |  |   |
| HJ74     | Gjp  | S, VF   | 9                      | 0,6                    | 39                                     | 30*   | 25                                       | 80  | 25                         |                            | 10                            | 60                         | TO-1    | Hi           | 43     | OC170            | =              | =              | <              | >               | =         |  |   |
| HJ75     | Gjp  | VF, S   | 9                      | 1                      | 30                                     | 30*   | 25                                       | 80  | 25                         |                            | 10                            | 60                         | TO-1    | Hi           | 43     | OC170            | =              | =              | <              | >               | =         |  |   |
| HJ76     | Gjp  | VF      |                        |                        |  | 35*   | 25                                       | 225   | 40                         |                            | 50                            | 60                         | TO-1    | Hi           | 43     | GF504            | >              | <              | >              | =               | =         |  |   |
| HF100    | Gdfp | VFv     |                        |                        |  | 250*  | 25                                       | 30  | 15                         |                            | 10                            | 75                         |         | Rost         |        | GF505            | >              | >              | =              | =               | =         |  |   |
| HF200    | Gdfp | VFv     | 10                     | 3                      | 8,5                                    | 320*  | 25                                       | 30  | 30                         |                            | 10                            | 75                         |         | Rost         |        | GF505            | >              | <              | =              | =               | >         |  |   |
| HT100    | Sdfp | VF, NF  | 1                      | 10                     | 14—45                                  | 100   | 25                                       | 300   | 20                         | 20                         |                               | 175                        | TO-18   | Emh          | 2      | KF517            | >              | >              | =              | =               | =         |  |   |
| HT101    | Sdfp | VF, NF  | 1                      | 10                     | 35—120                                 | 100   | 25                                       | 300   | 20                         | 20                         |                               | 175                        | TO-18   | Emh          | 2      | KF517A           | >              | >              | =              | =               | =         |  |   |
| HT102    | SMn  | VF, NF  | 10                     | 50                     | > 6                                    | 150   | 25                                       | 600   | 20                         |                            |                               | 175                        | TO-5    | Hoff         | 2      | KFY34            | >              | >              | <              | >               | =         |  |   |
| HT103    | SMn  | VF, NF  | 10                     | 50                     | > 6                                    | 150   | 25                                       | 600   | 20                         |                            |                               | 175                        | TO-5    | Hoff         | 2      | KFY34            | >              | >              | <              | >               | =         |  |   |
| HT400    | SPn  | VF, NF  | 1                      | 10                     | 20—60                                  | 100   | 25                                       | 400   | 20                         | 20                         |                               | 175                        | TO-18   | Emh          | 2      | KF507            | >              | >              | =              | =               | >         |  |   |
| HT401    | SPn  | VF, NF  | 1                      | 10                     | 35—160                                 | 100   | 25                                       | 400   | 20                         | 20                         |                               | 175                        | TO-18   | Emh          | 2      | KF508            | >              | >              | =              | =               | >         |  |   |
| HT402    | SPn  | VF, NF  | 1                      | 10                     | 20—60                                  | 100   | 25                                       | 600   | 20                         | 20                         |                               | 175                        | TO-5    | Emh          | 2      | KF507            | >              | >              | =              | =               | >         |  |   |
| HT403    | SPn  | VF, NF  | 1                      | 10                     | 35—160                                 | 100   | 25                                       | 600   | 20                         | 20                         |                               | 175                        | TO-5    | Emh          | 2      | KF508            | >              | >              | =              | =               | >         |  |   |
| HP35800A | SEn  | VFm     | 15                     | 15                     | > 20                                   | 4 G   | 25                                       |   | 25                         | 15                         | 60                            | 125                        |         | H-P          |        | —                |                |                |                |                 |           |  |   |
| HP35801A | SEn  | VFm     | 15                     | 30                     | > 20                                   | 3,5 G                                       | 25                                       |   | 25                         | 15                         | 75                            | 125                        |         | H-P          |        | —                |                |                |                |                 |           |  |   |
| HP35802A | SEn  | VFm     | 15                     | 30                     | > 20                                   | 3 G   | 25                                       |   | 25                         | 20                         | 200                           | 125                        |         | H-P          |        | —                |                |                |                |                 |           |  |   |
| HVT200   | SMn  | VF, NF  | 7                      | 5                      | 20                                     | 6*  | 25                                       | 300   | 200                        | 200                        |                               |                            | TO-46   | MSC          | 2      | —                |                |                |                |                 |           |  |   |
| HVT400   | SMn  | VF, NF  | 7                      | 5                      | 20                                     | 6*  | 25                                       | 300   | 400                        | 300                        |                               |                            | TO-46   | MSC          | 2      | —                |                |                |                |                 |           |  |   |
| HVT600   | SMn  | VF, NF  | 7                      | 5                      | 25                                     | 6*  | 25                                       | 300   | 600                        | 400                        |                               |                            | TO-46   | MSC          | 2      | —                |                |                |                |                 |           |  |   |
| HVT800   | SMn  | VF, NF  | 7                      | 5                      | 30                                     | 6*  | 25                                       | 300   | 800                        | 400                        |                               |                            | TO-46   | MSC          | 2      | —                |                |                |                |                 |           |  |   |
| HVT900   | SMn  | VF, NF  | 7                      | 5                      | 30                                     | 6*  | 25                                       | 300   | 900                        | 400                        |                               |                            | TO-46   | MSC          | 2      | —                |                |                |                |                 |           |  |   |
| HVT1000  | SMn  | VF, NF  | 7                      | 5                      | 30                                     | 6*  | 25                                       | 300   | 1000                       | 400                        |                               |                            | TO-46   | MSC          | 2      | —                |                |                |                |                 |           |  |   |
| J-1      | Gjp  | NF      | 6                      | 1                      | 40                                     | 1*  | 25                                       | 150   | 40                         |                            |                               | 50                         | OV9     | Hydro        | 1      | GC516            | <              | <              | =              | =               | =         |  |   |
| J-2      | Gjp  | NF      | 6                      | 1                      | 35                                     | 0,5*  | 25                                       | 150   | 40                         |                            |                               | 50                         | OV9     | Hydro        | 1      | GC515            | <              | <              | =              | =               | =         |  |   |
| J-3      | Gjp  | NF      | 6                      | 1                      | 30                                     | 0,5*  | 25                                       | 150   | 40                         |                            |                               | 50                         | OV9     | Hydro        | 1      | GC515            | <              | <              | =              | =               | =         |  |   |
| J460     | Sjn  | NF      | 2                      | 6                      | > 3                                    |   | 25                                       | 150   | 30                         | 25                         |                               |                            | OV9     | TI           | 1      | KC507            | >              | >              | >              | >               | >         |  |   |
| J461     | Sjn  | NF      | 2                      | 6                      | > 7                                    |   | 25                                       | 150   | 30                         | 25                         |                               |                            | OV9     | TI           | 1      | KC507            | >              | >              | >              | >               | >         |  |   |
| J462     | Sjn  | NF      | 2                      | 6                      | > 14                                   |   | 25                                       | 150   | 30                         | 25                         |                               |                            | OV9     | TI           | 1      | KC507            | >              | >              | >              | >               | >         |  |   |
| J463     | Sjn  | NF      | 2                      | 6                      | > 20                                   |   | 25                                       | 150   | 30                         | 25                         |                               |                            | OV9     | TI           | 1      | KC507            | >              | >              | >              | >               | >         |  |   |
| J464     | Sjn  | NF      | 2                      | 6                      | > 30                                   |   | 25                                       | 150   | 30                         | 25                         |                               |                            | OV9     | TI           | 1      | KC507            | >              | >              | >              | >               | >         |  |   |
| J465     | Sjn  | NF      | 2                      | 6                      | > 40                                   |   | 25                                       | 150   | 30                         | 25                         |                               |                            | OV9     | TI           | 1      | KC507            | >              | >              | >              | >               | >         |  |   |
| J466     | Sjn  | NF      | 2                      | 6                      | > 50                                   |   | 25                                       | 150   | 30                         | 25                         |                               |                            | OV9     | TI           | 1      | KC507            | >              | >              | >              | >               | >         |  |   |
| J503     | Sjn  | NF, I   | 5                      | 1                      | 9—27                                   | 4*  | 25                                       | 150   | 15                         | 25                         |                               |                            | OV9     | TI           | 1      | KC508            | >              | >              | >              | >               | >         |  |   |
| J504     | Sjn  | NF, I   | 5                      | 1                      | 9—27                                   | 4*  | 25                                       | 150   | 30                         | 25                         |                               |                            | OV9     | TI           | 1      | KC507            | >              | >              | >              | >               | >         |  |   |
| J505     | Sjn  | NF, I   | 5                      | 1                      | 9—27                                   | 4*  | 25                                       | 150   | 60                         | 25                         |                               |                            | OV9     | TI           | 1      | KF506            | >              | >              | >              | >               | >         |  |   |
| J506     | Sjn  | NF, I   | 5                      | 1                      | 25—75                                  | 6*  | 25                                       | 150   | 15                         | 25                         |                               |                            | OV9     | TI           | 1      | KC508            | >              | >              | >              | >               | >         |  |   |
| J507     | Sjn  | NF, I   | 5                      | 1                      | 25—75                                  | 6*  | 25                                       | 150   | 30                         | 25                         |                               |                            | QV9     | TI           | 1      | KC507            | >              | >              | >              | >               | >         |  |   |
| J508     | Sjn  | NF, I   | 5                      | 1                      | 25—75                                  | 6*  | 25                                       | 150   | 60                         | 25                         |                               |                            | OV9     | TI           | 1      | KF506            | >              | >              | >              | =               | =         |  |   |
| J509     | Sjn  | NF, I   | 5                      | 1                      | 70—210                                 | 7*  | 25                                       | 150   | 15                         | 25                         |                               |                            | OV9     | TI           | 1      | KC508            | >              | >              | >              | =               | =         |  |   |



| Typ   | Druh | Použití      | U <sub>CE</sub><br>[V] | I <sub>C</sub><br>[mA] | h <sub>FE</sub><br>h <sub>FE</sub> * | f <sub>T</sub><br>f <sub>T</sub> *<br>[MHz] | T <sub>a</sub><br>T <sub>c</sub><br>[°C] | P <sub>tot</sub><br>P <sub>C</sub><br>max<br>[mW] | U <sub>CE</sub><br>max [V] | U <sub>CE</sub><br>max [V] | I <sub>C</sub><br>max [mA] | T <sub>j</sub><br>max [°C] | Pouzdro | Výrob-<br>ce | Partice | Náhrada<br>TESLA | Rozdíly        |                |                |                 |                     |  | F |
|-------|------|--------------|------------------------|------------------------|--------------------------------------|---|--|---|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------|--------------|---------|------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------|--|---|
|       |      |              |                        |                        |                                      |   |  |   |                            |                            |                            |                            |         |              |         |                  | P <sub>C</sub> | U <sub>C</sub> | f <sub>T</sub> | h <sub>FE</sub> | S <sub>ph</sub> vl. |  |   |
| 080C  | Gjp  | NF           | 2                      | 0,5                    | 20—40*                               |   | 45                                       | 50  | 30                         |                            |                            |                            |         | Am           |         |                  | GC515          | >              | =              | =               | =                   |  |   |
| 081C  | Gjp  | NF           | 2                      | 3                      | 30—75*                               |   | 45                                       | 50  | 30                         |                            |                            |                            |         | Am           |         |                  | GC516          | >              | =              | =               | =                   |  |   |
| 1NU40 | Gjp  | NF           | 5                      | 1                      | > 5                                  | > 0,1*                                      | 20                                       | 20  | 10                         | 4                          | 3                          | 50                         | TO-1    | Tesla        | 1       |                  | GC515          | >              | >              | >               | >                   |  |   |
| 1NU70 | Gjp  | NF           | 5                      | 1                      | > 5                                  | > 0,1*                                      | 20                                       | 30  | 10                         | 4                          | 3                          | 50                         |         | Tesla        | 1       |                  | GC515          | >              | >              | >               | >                   |  |   |
| 2C111 | SPn  | DZ           | 5                      | 10                     | 80 > 40                              | 350 > 200                                   | 25                                       | 300   | 25                         | 20                         |                            | 175                        | TO-5    | SGS          | 9       |                  | KCZ58          | >              | >              |                 | >                   |  |   |
| 2C415 | SPn  | DZ           | 5                      | 1                      | > 150                                | 100   | 25                                       | 340   | 45                         | 35                         | 30                         | 175                        | TO-5    | SGS          | 9       |                  | KCZ58          | >              | =              |                 | >                   |  |   |
| 2C425 | SPn  | DZ           | 10                     | 50                     | 100 > 35                             | 70 > 40                                     | 25                                       | 430   | 75                         | 75                         |                            | 175                        | TO-5    | SGS          | 9       |                  | —              |                |                |                 |                     |  |   |
| 2C444 | SPn  | DZ           | 5                      | 1                      | 80 > 30                              | 350 > 200                                   | 25                                       | 400   | 50                         | 35                         |                            | 175                        | TO-77   | SGS          | 9       |                  | KCZ58          | =              | <              | <               | =                   |  |   |
| 2CY30 | Sjp  | NF           | 6                      | 1                      | 35*                                  | > 0,25                                      | 25                                       | 300   | 64                         | 64                         | 100                        | 125                        | TO-5    | TIB          | 2       |                  | KFY16          | >              | =              | >               | =                   |  |   |
| 2CY31 | Sjp  | NF           | 6                      | 1                      | 60*                                  | > 0,25                                      | 25                                       | 300   | 64                         | 64                         | 100                        | 125                        | TO-5    | TIB          | 2       |                  | KFY16          | >              | =              | >               | =                   |  |   |
| 2CY32 | Sjp  | NF           | 6                      | 1                      | 80*                                  | > 0,4                                       | 25                                       | 300   | 64                         | 64                         | 100                        | 125                        | TO-5    | TIB          | 2       |                  | KFY16          | >              | =              | >               | =                   |  |   |
| 2CY33 | Sjp  | NF           | 6                      | 1                      | 35*                                  | > 0,4                                       | 25                                       | 300   | 32                         | 32                         | 100                        | 125                        | TO-5    | TIB          | 2       |                  | KF517          | >              | >              | >               | =                   |  |   |
| 2CY34 | Sjp  | NF           | 6                      | 1                      | 60*                                  | > 0,6                                       | 25                                       | 300   | 32                         | 32                         | 100                        | 125                        | TO-5    | TIB          | 2       |                  | KF517A         | >              | >              | >               | =                   |  |   |
| 2CY38 | Sjp  | NF           | 6                      | 10                     | > 15                                 | 1,5   | 25                                       | 410   | 32                         | 32                         | 500                        | 125                        | TO-5    | TIB          | 2       |                  | KF517          | >              | >              | >               | =                   |  |   |
| 2CY39 | Sjp  | NF           | 6                      | 10                     | > 15                                 | 1,5   | 25                                       | 410   | 64                         | 64                         | 500                        | 125                        | TO-5    | TIB          | 2       |                  | KFY16          | >              | >              | >               | =                   |  |   |
| 2G10  | Gjp  | NF           | 5                      | 1                      | 25—85*                               | 1 > 0,5*                                    | 25                                       | 125   | 20                         | 8                          | 120                        | 75                         | TO-1    | SGS          | 1       |                  | GC516          | =              | >              | =               | =                   |  |   |
| 2G20  | Gjp  | NF           | 5                      | 10                     | 50—125                               | > 0,7*                                      | 25                                       | 125   | 25                         | 10                         | 130                        | 75                         | TO-1    | SGS          | 1       |                  | GC517          | =              | >              | =               | =                   |  |   |
| 2G30  | Gjp  | MF           | 5                      | 1                      | 50 > 30*                             | 3,5*  | 25                                       | 90  | 16                         | 5                          | 25                         | 75                         | TO-1    | SGS          | 1       |                  | OC170          | =              | >              | >               | =                   |  |   |
| 2G40  | Gjp  | S, O         | 5                      | 1                      | 100 > 40*                            | > 7,5*                                      | 25                                       | 90  | 16                         | 5                          | 25                         | 75                         | TO-1    | SGS          | 1       |                  | OC170          | =              | >              | >               | =                   |  |   |
| 2G101 | Gjp  | NF           | 5                      | 1                      | 80                                   | 3,3*  | 25                                       | 140   |                            | 13                         | 100                        | 75                         | TO-5    | SGS          | 2       |                  | GC517          | =              | >              | <               | =                   |  |   |
| 2G101 | GMp  | VFv          | 5                      | 2                      | 20                                   | 320   | 25                                       | 100   | 15                         | 15                         | 20                         | 75                         | TO-5    | TIB          | 2       |                  | GF505          | <              | >              | =               | =                   |  |   |
| 2G102 | Gjp  | NF           | 5                      | 1                      | 110                                  | 3,5*  | 25                                       | 140   |                            | 13                         | 100                        | 75                         | TO-5    | SGS          | 2       |                  | GC518          | =              | >              | <               | =                   |  |   |
| 2G102 | Gjp  | VFv          | 5                      | 2                      | 20                                   | 400   | 25                                       | 100   | 15                         | 15                         | 20                         | 75                         | TO-5    | TIB          | 2       |                  | GF505          | <              | >              | =               | =                   |  |   |
| 2G103 | GMp  | VFv          | 5                      | 10                     | 40                                   | 300   | 25                                       | 150   | 15                         | 15                         | 50                         | 75                         | TO-18   | TIB          | 6       |                  | GF501          | >              | >              | >               | =                   |  |   |
| 2G104 | GMp  | VFv          | 5                      | 10                     | 40                                   | 300   | 25                                       | 150   | 15                         | 15                         | 50                         | 75                         | TO-18   | TIB          | 6       |                  | GF501          | >              | >              | >               | =                   |  |   |
| 2G106 | GMp  | VFv          | 0,25                   | 10                     | > 30                                 | 120   | 25                                       | 150   | 18                         | 15                         | 100                        | 75                         | TO-18   | TIB          | 6       |                  | GF501          | >              | >              | >               | =                   |  |   |
| 2G108 | Gjp  | NF           | 5                      | 1                      | 55*                                  | 2,5*  | 25                                       | 140   | 25                         | 16                         | 100                        | 60                         | TO-5    | SGS          | 2       |                  | GC516          | =              | >              | <               | =                   |  |   |
| 2G109 | Gjp  | NF           | 5                      | 1                      | 100*                                 | 3*  | 25                                       | 140   | 25                         | 16                         | 100                        | 60                         | TO-5    | SGS          | 2       |                  | GC518          | =              | >              | <               | =                   |  |   |
| 2G110 | GMp  | VFv          | 3                      | 50                     | 15                                   | 200   | 25                                       | 300   | 36                         | 15                         | 50                         | 75                         | TO-5    | TIB          | 2       |                  | GF504          | =              | <              | =               | =                   |  |   |
| 2G138 | Gjp  | VF           | 5                      | 1                      | 34*                                  | 7*  | 25                                       | 200   | 15                         | 10                         | 200                        | 85                         | TO-5    | SGS          | 2       |                  | OC170          | <              | >              | >               | =                   |  |   |
| 2G139 | Gjp  | VF           | 5                      | 1                      | 36*                                  | 8*  | 25                                       | 200   | 15                         | 10                         | 200                        | 85                         | TO-5    | SGS          | 2       |                  | OC170          | <              | >              | >               | =                   |  |   |
| 2G140 | Gjp  | VF           | 5                      | 0,5                    | 29,5*                                | 11*   | 25                                       | 200   | 15                         | 10                         | 200                        | 85                         | TO-5    | SGS          | 2       |                  | OC170          | <              | >              | >               | =                   |  |   |
| 2G141 | Gjp  | VF           | 5                      | 0,5                    | 30,5*                                | 12*   | 25                                       | 200   | 15                         | 10                         | 200                        | 85                         | TO-5    | SGS          | 2       |                  | OC170          | <              | >              | >               | =                   |  |   |
| 2G201 | Gjp  | NF           | 5                      | 1                      | 25                                   | 2,5*  | 25                                       | 140   |                            | 13                         | 100                        | 75                         |         | SGS          |         |                  | GC515          | =              | >              | <               | =                   |  |   |
| 2G202 | Gjp  | NF           | 5                      | 1                      | 40                                   | 3*  | 25                                       | 140   |                            | 13                         | 100                        | 75                         |         | SGS          |         |                  | GC516          | =              | >              | <               | =                   |  |   |
| 2G210 | Gjp  | NFv          | 1,5                    | 5 A                    | 25—90                                | 0,4*  | 25                                       |   | 60                         | 60                         | 6 A                        | 95                         | MD6     | TIB          | 31      |                  | 4NU74          | >              | =              | =               | =                   |  |   |
| 2G220 | Gjp  | NFv          | 1,5                    | 10 A                   | 12 > 10                              | 0,2*  | 25                                       | 80 W  | 40                         | 40                         | 10 A                       | 95                         | MD4     | TIB          | 31      |                  | 2NU74          | =              | >              | =               | =                   |  |   |
| 2G221 | Gjp  | NFv          | 1,5                    | 10 A                   | 12 > 10                              | 0,2*  | 25                                       | 80 W  | 60                         | 60                         | 10 A                       | 95                         | MD4     | TIB          | 31      |                  | 4NU74          | <              | =              | =               | =                   |  |   |
| 2G222 | Gjp  | NFv          | 1,5                    | 10 A                   | 12 > 10                              | 0,2*  | 25                                       | 80 W  | 80                         | 80                         | 10 A                       | 95                         | MD4     | TIB          | 31      |                  | 6NU74          | =              | >              | =               | =                   |  |   |
| 2G223 | Gjp  | NFv          | 1,5                    | 15 A                   | 12 > 10                              | 0,25*                                       | 25                                       | 80 W  | 40                         | 40                         | 15 A                       | 95                         | MD4     | TIB          | 31      |                  | 2NU74          | <              | >              | =               | =                   |  |   |
| 2G224 | Gjp  | NFv          | 1,5                    | 15 A                   | 12 > 10                              | 0,25*                                       | 25                                       | 80 W  | 60                         | 60                         | 15 A                       | 95                         | MD4     | TIB          | 31      |                  | 4NU74          | <              | >              | =               | =                   |  |   |
| 2G225 | Gjp  | NFv          | 1,5                    | 15 A                   | 12 > 10                              | 0,25*                                       | 25                                       | 80 W  | 80                         | 80                         | 15 A                       | 95                         | MD4     | TIB          | 31      |                  | 6NU74          | <              | >              | =               | =                   |  |   |
| 2G226 | Gjp  | NFv          | 1,5                    | 20 A                   | 12 > 10                              | 0,3*  | 25                                       | 80 W  | 40                         | 40                         | 20 A                       | 95                         | MD4     | TIB          | 31      |                  | —              |                |                |                 |                     |  |   |
| 2G227 | Gjp  | NFv          | 1,5                    | 20 A                   | 12 > 10                              | 0,3*  | 25                                       | 80 W  | 60                         | 60                         | 20 A                       | 95                         | MD4     | TIB          | 31      |                  | —              |                |                |                 |                     |  |   |
| 2G228 | Gjp  | NFv          | 1,5                    | 20 A                   | 12 > 10                              | 0,3*  | 25                                       | 80 W  | 80                         | 80                         | 20 A                       | 95                         | MD4     | TIB          | 31      |                  | —              |                |                |                 |                     |  |   |
| 2G229 | Gjp  | NFv          | 1,5                    | 25 A                   | 12 > 10                              | 0,35*                                       | 25                                       | 80 W  | 40                         | 40                         | 25 A                       | 95                         | MD4     | TIB          | 31      |                  | —              |                |                |                 |                     |  |   |
| 2G330 | Gjp  | NFv          | 1,5                    | 25 A                   | 12 > 10                              | 0,35*                                       | 25                                       | 80 W  | 60                         | 60                         | 25 A                       | 95                         | MD4     | TIB          | 31      |                  | —              |                |                |                 |                     |  |   |
| 2G331 | Gjp  | NFv          | 1,5                    | 25 A                   | 12 > 10                              | 0,35*                                       | 25                                       | 80 W  | 80                         | 80                         | 25 A                       | 95                         | MD4     | TIB          | 31      |                  | —              |                |                |                 |                     |  |   |
| 2G240 | Gjp  | NFv          | 2                      | 500                    | 70 > 40                              | 15  | 25                                       | 25 W  | 80                         | 80                         | 3 A                        | 65                         | MD6     | TIB          | 31      |                  | 7NU73          | =              | =              | <               | <                   |  |   |
| 2G270 | Gjp  | NF           | 1                      | 100                    | 40                                   | 2,5*  | 25                                       | 240   | 30                         | 20                         | 200                        | 85                         | TO-5    | SGS          | 2       |                  | GC510          | =              | =              | <               | <                   |  |   |
| 2G271 | Gjp  | NF           | 1                      | 100                    | 75                                   | 3,1*  | 25                                       | 240   | 30                         | 20                         | 200                        | 85                         | TO-5    | SGS          | 2       |                  | GC510          | =              | =              | <               | <                   |  |   |
| 2G301 | Gjp  | VF           | 6                      | 1                      | 60                                   | 7,2*  | 25                                       | 75  | 15                         | 50                         | 75                         |                            |         | SGS          |         |                  | OC170          | =              | >              | >               | =                   |  |   |
| 2G301 | Gjp  | NF, VF       | 6                      | 1                      | > 30*                                | > 3   | 25                                       | 200   | 20                         | 20                         | 300                        | 75                         | RO-44   | TIB          | 2       |                  | GC516<br>OC170 | <              | >              | >               | =                   |  |   |
| 2G302 | Gjp  | VF           | 5                      | 1                      |                                      | 7*  | 25                                       | 150   |                            | 10                         | 200                        | 75                         |         | SGS          |         |                  | OC170          | <              | >              | >               | =                   |  |   |
| 2G302 | Gjp  | VF           | 6                      | 1                      | 130*                                 | 12  | 25                                       | 200   | 30                         | 30                         | 300                        | 75                         | RO-44   | TIB          | 2       |                  | OC170          | <              | <              | >               | =                   |  |   |
| 2G303 | Gjp  | NF, VF       | 6                      | 1                      | > 30*                                | > 3   | 25                                       | 200   | 30                         | 30                         | 300                        | 75                         | RO-44   | TIB          | 2       |                  | GC516<br>OC170 | <              | >              | >               | =                   |  |   |
| 2G304 | Gjp  | VF           | 6                      | 1                      | 130*                                 | 12  | 25                                       | 200   | 30                         | 30                         | 300                        | 75                         | RO-44   | TIB          | 2       |                  | OC170          | <              | <              | >               | =                   |  |   |
| 2G306 | Gjp  | VF           | 6                      | 1                      | 160*                                 | 20  | 25                                       | 200   | 20                         | 20                         | 300                        | 75                         | RO-44   | TIB          | 2       |                  | OC170          | <              | =              | >               | =                   |  |   |
| 2G308 | Gjp  | NF,<br>VF-nš | 6                      | 1                      | > 45*                                | 8 > 3*                                      | 25                                       | 200   | 20                         | 20                         | 100                        | 75                         | RO-51   | TIB          | 2       |                  | GC517<br>OC170 | <              | >              | >               | =                   |  |   |
| 2G309 | Gjp  | VF-nš        | 6                      | 1                      | > 170*                               | 20 > 12*                                    | 25                                       | 200   | 20                         | 20                         | 100                        | 75                         | RO-51   | TIB          | 2       |                  | OC170          | <              | >              | >               | =                   |  |   |
| 2G319 | Gjp  | NF           | 1                      | 20                     | 33                                   | 2*  | 25                                       | 200   | 30                         | 20                         | 200                        | 85                         | TO-5    | SGS          | 2       |                  | GC510          | >              | =              | <               | <                   |  |   |
| 2G320 | Gjp  | NF           | 1                      | 20                     | 48                                   | 2,5*  | 25                                       | 200   | 30                         | 20                         | 200                        | 85                         | TO-5    | SGS,<br>Tad  | 2       |                  | GC510<br>GC507 | <              | =              | <               | <                   |  |   |

| Typ    | Druh | Použití | U <sub>CE</sub><br>[V] | I <sub>C</sub><br>[mA] | h <sub>FE</sub><br>h <sub>FE</sub> * | f <sub>T</sub><br>f <sub>α</sub> *<br>[MHz] | T <sub>a</sub><br>T <sub>c</sub><br>[°C] | P <sub>tot</sub><br>P <sub>C</sub> *<br>max<br>[mW] | U <sub>CE</sub><br>max [V] | U <sub>CE</sub><br>max [V] | I <sub>C</sub><br>max [mA] | T <sub>j</sub><br>max [°C] | Pouzdro | Výrob-<br>ce | Patice | Náhrada<br>TESLA | Rozdíly        |                |                |                 |                       |   | F |
|--------|------|---------|------------------------|------------------------|--------------------------------------|---|--|---|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------|--------------|--------|------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------------|---|---|
|        |      |         |                        |                        |                                      |   |  |   |                            |                            |                            |                            |         |              |        |                  | P <sub>C</sub> | U <sub>C</sub> | f <sub>T</sub> | h <sub>FE</sub> | S <sub>pln. VI.</sub> |   |   |
| 2G321  | Gjp  | NF      | 1                      | 20                     | 80                                   | 3,1*  | 25                                       | 200   | 30                         | 20                         | 200                        | 85                         | TO-5    | SGS,<br>Tad  | 2      |                  | GC510<br>GC508 | =              | <              | =               | =                     | = |   |
| 2G322  | Gjp  | NF      | 5                      | 1                      | 50*                                  | 2,5*  | 25                                       | 150   | 16                         | 16                         | 100                        | 65                         | TO-5    | SGS,<br>Tad  | 2      |                  | GC516          | =              | =              | >               | <                     | = |   |
| 2G323  | Gjp  | NF      | 5                      | 1                      | 70*                                  | 3,1*  | 25                                       | 150   | 16                         | 16                         | 100                        | 65                         | TO-5    | SGS,<br>Tad  | 2      |                  | GC517          | =              | =              | >               | <                     | = |   |
| 2G324  | Gjp  | NF      | 5                      | 1                      | 84*                                  | 3,4*  | 25                                       | 150   | 16                         | 16                         | 100                        | 65                         | TO-5    | SGS          | 2      |                  | GC517          | =              | =              | =               | >                     | < |   |
| 2G339A | Gjn  | VF      | 1                      | 50                     | 150                                  | 5*  | 25                                       | 150   | 10                         |                            | 300                        | 75                         | TO-5    | TIB          | 2      |                  | GS501<br>GS507 | =              | <              | >               | >                     | = |   |
| 2G344  | Gjp  | VF      | 6                      | 1                      | 100                                  | 12  | 25                                       | 150   | 15                         |                            | 100                        | 75                         | RO-51   | TIB          | 2      |                  | OC170          | <              | <              | >               | >                     | = |   |
| 2G345  | Gjp  | VF      | 6                      | 1                      | 50                                   | 5   | 25                                       | 150   | 15                         |                            | 100                        | 75                         | RO-51   | TIB          | 2      |                  | OC170          | <              | <              | >               | >                     | = |   |
| 2G371  | Gjp  | VF      | 6                      | 1                      | 50                                   | 5   | 25                                       | 150   | 20                         |                            |                            | 75                         | RO-51   | TIB          | 2      |                  | OC170          | <              | =              | =               | >                     | = |   |
| 2G374  | Gjp  | VF, NF  | 6                      | 1                      | 120*                                 | 5   | 25                                       | 150   | 20                         |                            | 100                        | 75                         | RO-51   | TIB          | 2      |                  | GC518<br>OC170 | <              | <              | =               | >                     | > |   |
| 2G376  | Gjp  | VF, Sp  | 1                      | 100                    | 70                                   | 5   | 25                                       | 150   | 30                         | 30                         | 300                        | 75                         | RO-51   | TIB          | 2      |                  | —              |                |                |                 |                       |   |   |
| 2G377  | Gjp  | VF, Sp  | 1                      | 100                    | 70                                   | 5   | 25                                       | 150   | 60                         | 60                         | 300                        | 75                         | RO-51   | TIB          | 2      |                  | —              |                |                |                 |                       |   |   |
| 2G381  | Gjp  | NF      | 6                      | 1                      | > 30*                                | > 1   | 25                                       | 250   | 20                         | 20                         | 500                        | 75                         | RO-51   | TIB          | 2      |                  | GC507          | <              | >              | =               | =                     | = |   |
| 2G382  | Gjp  | NF      | 6                      | 1                      | > 30*                                | > 1   | 25                                       | 250   | 30                         | 30                         | 500                        | 75                         | RO-51   | TIB          | 2      |                  | GC507          | <              | =              | =               | =                     | = |   |
| 2G383  | Gjp  | NF      | 1                      | 50                     | > 40                                 | > 1   | 25                                       | 250   | 70                         | 30                         | 1 A                        | 75                         | TO-5    | TIB          | 2      |                  | —              |                |                |                 |                       |   |   |
| 2G384  | Gjp  | NF      | 1                      | 50                     | > 55                                 | > 1   | 25                                       | 250   | 50                         | 25                         | 1 A                        | 75                         | TO-5    | TIB          | 2      |                  | —              |                |                |                 |                       |   |   |
| 2G385  | Gjp  | NF      | 1                      | 50                     | > 100                                | > 1   | 25                                       | 250   | 50                         | 25                         | 1 A                        | 75                         | TO-5    | TIB          | 2      |                  | —              |                |                |                 |                       |   |   |
| 2G386  | Gjp  | NF      | 1                      | 50                     | > 5                                  | > 1   | 25                                       | 250   | 40                         | 20                         | 1 A                        | 75                         | TO-5    | TIB          | 2      |                  | GC510          | =              | =              | <               | =                     | = |   |
| 2G387  | Gjp  | NF      | 1                      | 50                     | > 100                                | > 1   | 25                                       | 250   | 40                         | 20                         | 1 A                        | 75                         | TO-5    | TIB          | 2      |                  | GC510          | =              | =              | =               | <                     | = |   |
| 2G394  | Gjp  | NF      | 1                      | 10                     | 25                                   | 3,5*  | 25                                       | 150   |                            | 10                         | 200                        | 75                         | TO-5    | SGS          | 2      |                  | GC515          | =              | =              | >               | <                     | = |   |
| 2G395  | Gjp  | VF, Sp  | 1                      | 10                     | 20—150                               | 4,5 > 3*                                    | 25                                       | 150   | 30                         | 15                         | 200                        | 75                         | TO-5    | SGS          | 2      |                  | OC170          | <              | <              | >               | =                     | = |   |
| 2G396  | Gjp  | VF, Sp  | 1                      | 10                     | 30—150                               | 8 > 5*                                      | 25                                       | 150   | 30                         | 20                         | 200                        | 75                         | TO-5    | SGS          | 2      |                  | OC170          | <              | <              | >               | =                     | = |   |
| 2G397  | Gjp  | VF, Sp  | 1                      | 10                     | 40—150                               | 12 > 10*                                    | 25                                       | 150   | 30                         | 15                         | 200                        | 75                         | TO-5    | SGS,         | 2      |                  | OC170<br>Tad   | <              | <              | >               | =                     | = |   |
| 2G398  | Gjp  | NF, Sp  | 1                      | 20                     | 30—105                               | 1,4 > 1*                                    | 25                                       | 150   | 105                        | 60                         | 200                        | 85                         | TO-5    | SGS          | 2      |                  | —              |                |                |                 |                       |   |   |
| 2G401  | Gdfp | VF      | 6                      | 1                      | > 100                                | 80  | 25                                       | 200   | 20                         | 20                         | 25                         | 75                         | TO-5    | SGS,<br>TIB  | 2      |                  | OC170<br>vkv   | <              | =              | =               | =                     | = |   |
| 2G402  | Gdfp | VF      | 6                      | 1                      | > 100                                | 80  | 25                                       | 200   | 20                         | 20                         | 25                         | 75                         | TO-5    | SGS,<br>TIB  | 2      |                  | OC170<br>vkv   | <              | =              | =               | =                     | = |   |
| 2G403  | Gdfp | VFv     | 6                      | 2                      | > 100                                | 130   | 25                                       | 200   | 40                         | 40                         | 25                         | 75                         | TO-12   | TIB          | 2      |                  | GF504<br>GF505 | >              | <              | <               | >                     | = |   |
| 2G404  | Gdfp | VF      | 6                      | 1                      | 150*                                 | 75  | 25                                       | 200   | 20                         |                            | 25                         | 75                         | TO-12   | TIB          | 2      |                  | OC170<br>vkv   | <              | =              | =               | =                     | = |   |
| 2G413  | Gdfp | VFv     | 6                      | 1                      | 100*                                 | 100   | 25                                       | 100   | 40                         |                            | 25                         | 75                         | TO-18   | TIB          | 2      |                  | OC170<br>vkv   | <              | <              | =               | =                     | = |   |
| 2G414  | Gdfp | VFv     | 6                      | 1                      | > 50*                                | 120   | 25                                       | 100   | 20                         | 20                         | 10                         | 75                         | TO-18   | TIB          | 2      |                  | GF505          | <              | =              | =               | >                     | = |   |
| 2G415  | Gdfp | VFv     | 6                      | 1                      | > 50*                                | 120   | 25                                       | 100   | 20                         | 20                         | 10                         | 75                         | TO-18   | TIB          | 2      |                  | GF505          | <              | =              | =               | >                     | = |   |
| 2G416  | Gdfp | VFv     | 6                      | 1                      | > 50*                                | 120   | 25                                       | 100   | 20                         | 20                         | 10                         | 75                         | TO-18   | TIB          | 2      |                  | GF505          | <              | =              | =               | >                     | = |   |
| 2G417  | Gdfp | VFv     | 6                      | 1                      | > 50*                                | 90  | 25                                       | 100   | 20                         | 20                         | 10                         | 75                         | TO-18   | TIB          | 2      |                  | OC170<br>vkv   | <              | =              | =               | =                     | = |   |
| 2G508  | Gjp  | NF, VF  | 5                      | 1                      | 112*                                 | 4,4*  | 25                                       | 150   | 16                         | 16                         | 100                        | 75                         | TO-5    | SGS          | 2      |                  | GC518          | =              | =              | >               | <                     | = |   |
| 2G509  | Gjp  | NF, VF  | 5                      | 1                      | 112*                                 | 4,4*  | 25                                       | 150   | 16                         | 16                         | 100                        | 75                         | TO-5    | SGS          | 2      |                  | OC170          | <              | >              | >               | =                     | = |   |
| 2G524  | Gjp  | NF, Sp  | 5                      | 1                      | 16—41*                               | 0,8—5*                                      | 25                                       | 225   | 45                         | 30                         | 500                        | 85                         | TO-5    | SGS          | 2      |                  | GC510          | =              | =              | <               | =                     | > |   |
| 2G525  | Gjp  | NF, Sp  | 5                      | 1                      | 30—64*                               | 2,5 > 1*                                    | 25                                       | 225   | 45                         | 30                         | 500                        | 85                         | TO-5    | SGS,<br>Tad  | 2      |                  | GC510          | =              | =              | <               | <                     | > |   |
| 2G526  | Gjp  | NF, Sp  | 5                      | 1                      | 44—84*                               | 1,3—6,5*                                    | 25                                       | 225   | 45                         | 30                         | 500                        | 85                         | TO-5    | SGS,<br>Tad  | 2      |                  | GC510          | =              | =              | <               | <                     | = |   |
| 2G527  | Gjp  | NF, Sp  | 5                      | 1                      | 60—120*                              | 1,5—7*                                      | 25                                       | 225   | 45                         | 30                         | 500                        | 85                         | TO-5    | SGS          | 2      |                  | GC510          | =              | =              | <               | <                     | = |   |
| 2G601  | Gjp  | VF      | 5                      | 1                      | > 20                                 | 7*  | 25                                       | 200   | 20                         |                            | 200                        | 75                         | TO-5    | SGS          | 2      |                  | OC170          | <              | =              | =               | >                     | = |   |
| 2G602  | Gjp  | VF      | 5                      | 0,5                    | > 20                                 | 10*   | 25                                       | 200   | 20                         |                            | 200                        | 75                         | TO-5    | SGS          | 2      |                  | OC170          | <              | =              | =               | >                     | = |   |
| 2G603  | Gjp  | VF      | 1                      | 10                     | > 40                                 | 9,4*  | 25                                       | 100   | 30                         | 15                         | 200                        | 75                         | TO-5    | SGS          | 2      |                  | OC170          | <              | <              | >               | =                     | = |   |
| 2G604  | Gjp  | VF      | 1                      | 10                     | 70                                   | 9,4*  | 25                                       | 100   |                            | 30                         | 200                        | 75                         | TO-5    | SGS          | 2      |                  | OC170          | <              | <              | >               | =                     | = |   |
| 2G605  | Gjp  | VF      | 0,25                   | 6                      | 45                                   | 7,5*  | 25                                       | 150   | 20                         |                            | 200                        | 85                         | TO-5    | SGS          | 2      |                  | OC170          | <              | =              | =               | >                     | = |   |
| 2G1024 | Gjp  | NF, Sp  | 5                      | 1                      | 16—52*                               | 0,8—5*                                      | 25                                       | 225   | 70                         | 50                         | 500                        | 85                         | TO-5    | SGS          | 2      |                  | —              |                |                |                 |                       |   |   |
| 2G1025 | Gjp  | NF, Sp  | 5                      | 1                      | 34—65*                               | 1—5,5*                                      | 25                                       | 225   | 70                         | 40                         | 500                        | 85                         | TO-5    | SGS,<br>Tad  | 2      |                  | —              |                |                |                 |                       |   |   |
| 2G1026 | Gjp  | NF, Sp  | 5                      | 1                      | 44—96*                               | 1,3—6,5*                                    | 25                                       | 225   | 70                         | 40                         | 500                        | 85                         | TO-5    | SGS,<br>Tad  | 2      |                  | —              |                |                |                 |                       |   |   |
| 2G1027 | Gjp  | NF, Sp  | 5                      | 1                      | 60—130*                              | 1,5—7*                                      | 25                                       | 225   | 70                         | 40                         | 500                        | 85                         | TO-5    | SGS          | 2      |                  | —              |                |                |                 |                       |   |   |
| 2H1254 | SMp  | VF, Sp  | 1                      | 10                     | 25—50                                | > 30*                                       | 25                                       | 300   | 30                         | 30                         |                            | 175                        | TO-18   | Hu           | 2      |                  | —              |                |                |                 |                       |   |   |
| 2H1255 | SMp  | VF, Sp  | 1                      | 10                     | 40—80                                | > 50*                                       | 25                                       | 300   | 30                         | 30                         |                            | 175                        | TO-18   | Hu           | 2      |                  | —              |                |                |                 |                       |   |   |
| 2H1256 | SMp  | VF, Sp  | 1                      | 10                     | 25—50                                | > 35*                                       | 25                                       | 300   | 40                         | 40                         |                            | 175                        | TO-18   | Hu           | 2      |                  | —              |                |                |                 |                       |   |   |
| 2H1257 | SMp  | VF, Sp  | 1                      | 10                     | 40—80                                | > 50*                                       | 25                                       | 300   | 40                         | 40                         |                            | 175                        | TO-18   | Hu           | 2      |                  | —              |                |                |                 |                       |   |   |
| 2H1258 | SMp  | VF, Sp  | 1                      | 10                     | 75—150                               | > 50*                                       | 25                                       | 300   | 30                         | 30                         |                            | 175                        | TO-18   | Hu           | 2      |                  | —              |                |                |                 |                       |   |   |
| 2H1259 | SMp  | VF, Sp  | 1                      | 10                     | 25—100                               | > 40*                                       | 25                                       | 300   | 50                         | 50                         |                            | 175                        | TO-18   | Hu           | 2      |                  | —              |                |                |                 |                       |   |   |
| 2KTE1  | SMn  | I       | 3                      | 7 A                    | > 200                                |   | 25                                       |   | 60                         | 60                         |                            |                            |         | SVÜSE        |        |                  | —              |                |                |                 |                       |   |   |
| 2KTE2  | SMn  | I       | 3                      | 7 A                    | > 200                                |   | 25                                       |   | 120                        | 120                        |                            |                            |         | SVÜSE        |        |                  | —              |                |                |                 |                       |   |   |
| 2KTE3  | SMn  | I       | 3                      | 7 A                    | > 200                                |   | 25                                       |   | 200                        | 200                        |                            |                            |         | SVÜSE        |        |                  | —              |                |                |                 |                       |   |   |

# Tranzistorový směšovací zesilovač

Lydie Musilová, Božena Šteffková

Na četné dotazy zájemců o elektroakustickou kombinaci, vystavenou na okresní a celostátní výstavě STTM v Olomouci, přinášíme popis jedné z hlavních částí kombinace – zesilovače se směšovacím předzesilovačem. Uvádíme jen stručný technický popis zařízení s výkresovou dokumentací, neboť jde víceméně o zařízení, jehož jednotlivé prvky byly samostatně popsány v různých člancích.

## Směšovač

Zařízení (obr. 1) se skládá z mikrofonního dvoustupňového zesilovače, za nímž je připojen dvoustupňový směšovací zesilovač.

Mikrofonní vstup je řešen pro mikrofon s impedancí 200  $\Omega$  a má vstupní citlivost 0,5 mV (hodí se tedy pro většinu dynamických mikrofonů).

Vstup pro připojení rozhlasového přijímače a magnetofonu má vstupní citlivost asi 3 mV a vstup pro gramofon asi 50 mV; splňují tedy nároky pro připojení běžných přijímačů a gramofonů s krystalovou vložkou. Každý vstup má vlastní regulaci k nastavení požadované úrovně signálu při směšování.

## Zesilovač

Zesilovač je tranzistorový bez výstupního transformátoru, koncový stupeň pracuje ve třídě B. Obvody zesilovače jsou soustředěny převážně na dvě desky s plošnými spoji. Korekční předzesilovač (tranzistory  $T_1$ ,  $T_2$  a  $T_3$ ) je zapojen na jedné desce a koncový zesilovač (tranzistory  $T_4$ ,  $T_5$ ,  $T_6$ ,  $T_7$ ,  $T_8$ ) je na druhé desce s plošnými spoji. Usměrňovač a napájecí obvody jsou na samostatném nosníku.

## Předzesilovač

Signál ze směšovače je přiveden stíněným vodičem na vývod 1 (obr. 2), stínění na vývod 4. Signál zesílený předzesilovačem se zavádí na regulátor hlasitosti (potenciometr  $P$ ; místo potenciometru byl zapojen trimr 10 k $\Omega$ ), z něhož jde signál na další zesilovací stupeň, osazený tranzistorem  $T_2$ , OC70.

Mezi tranzistory  $T_2$  až  $T_3$  jsou zařazeny korekce pro úpravu kmitočtové charakteristiky. Potenciometr  $P''$  umožňuje plynoulou regulaci vysokých tónů. Potenciometrem  $P'$  se řídí rozsah regulace nízkých tónů. Z obvodů korekce se signál vede přes kondenzátor  $C_{14}$  na další zesilovací stupeň, osazený tranzistorem  $T_3$ , OC70, který budí koncový stupeň zesilovače.

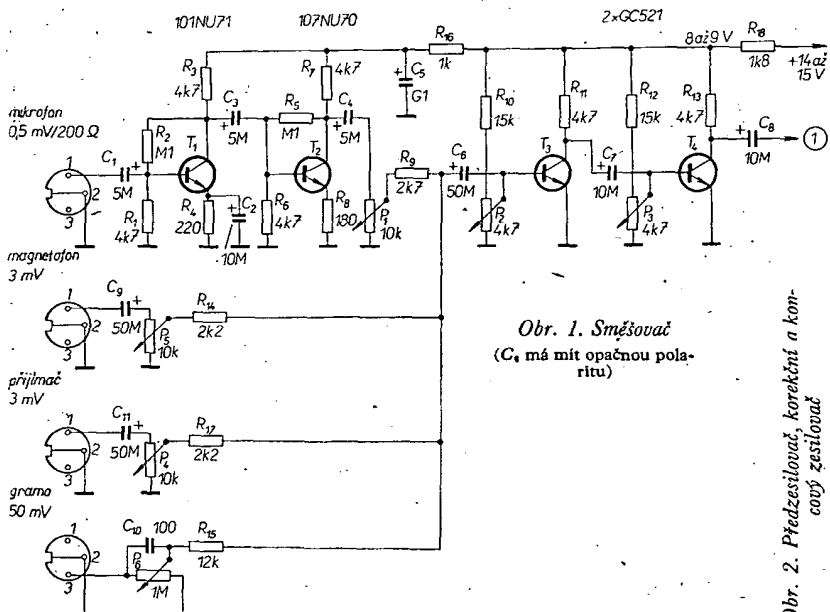
## Koncový zesilovač

Signál z předzesilovače jde přes kondenzátor  $C_{52}$  na dvoustupňový budicí stupeň koncového zesilovače, osazený tranzistorem  $T_4$ , OC70 a  $T_5$ , 106NU70. Pracovní bod tranzistoru  $T_4$  je nastavitelný odporem  $R_{52}$ . Druhý stupeň budiče ( $T_5$ ) napájí souměrný koncový stupeň, který tvoří doplňková dvojice tranzistorů  $T_6$ , 101NU71 a  $T_7$ , OC72.

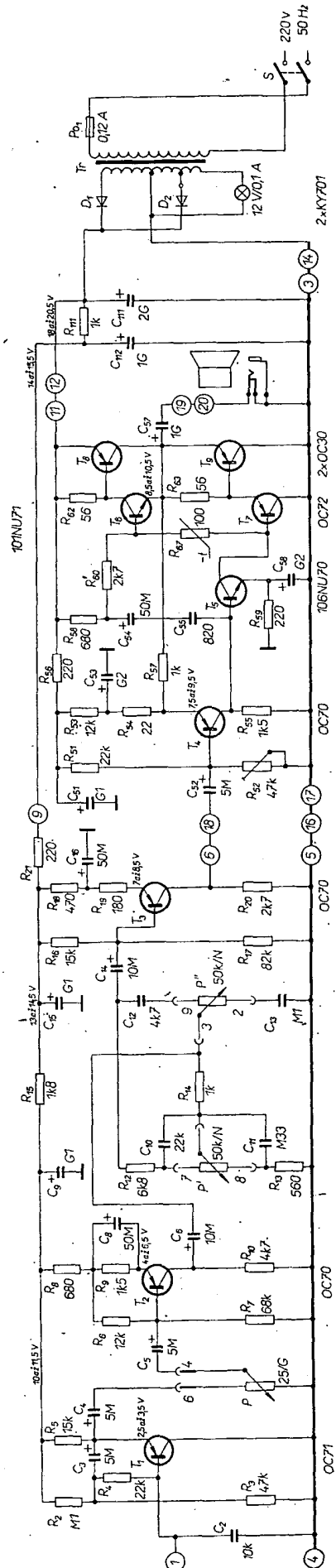
Teplotní stabilitu a předpětí doplňkové dvojice zajišťuje termistor  $R_{67}$ . Ke stupni s tranzistorem  $T_6$  a  $T_7$  je navázán souměrný výkonový stupeň s tranzistorem  $T_8$  a  $T_9$  – 2  $\times$  OC30. Výkonový stupeň je beztransformátorový a jeho výstup s malou impedancí je vyveden přes kondenzátor  $C_{57}$  na zásuvku pro reproduktor (nebo reproduktorovou soustavu).

## Napáječ

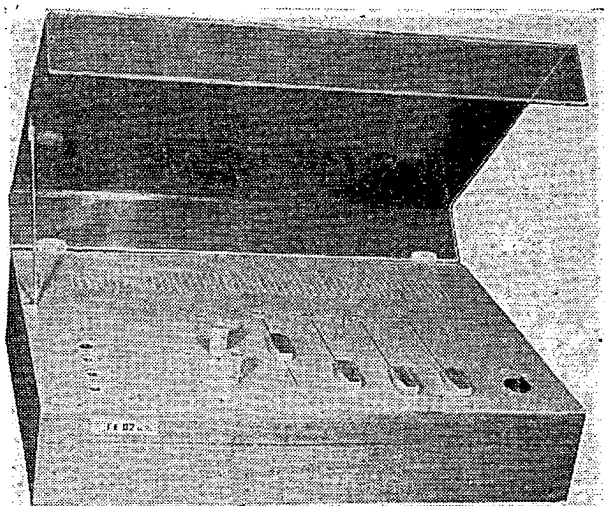
Napáječ (obr. 2) tvoří další samostatnou jednotku zařízení. Skládá se ze síťového transformátoru, z dvojice křemíkových usměrňovačů  $D_1$  a  $D_2$  (2  $\times$  KY701) a vyhlazovacího článku RC ( $C_{111}$ ,  $R_{111}$ ,  $C_{112}$ ).



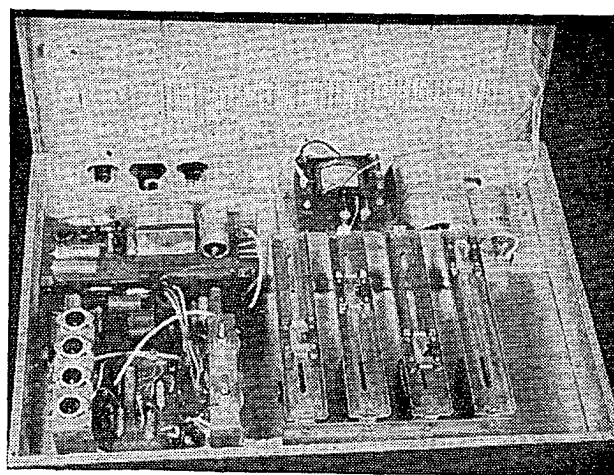
Obr. 1. Směšovač  
( $C_1$  má mít opačnou polaritu)



Obr. 2. Předzesilovač, korekční a koncový zesilovač



Obr. 3. Celkový vzhled směšovacího zesilovače



Obr. 4. Vnitřní uspořádání směšovacího zesilovače

### Technické údaje zesilovače

**Maximální nf výkon:** 4,5 W.  
**Účinnost korekci:** vysoké tóny v rozsahu 25 dB na kmitočtu 10 kHz; nízké tóny v rozsahu 25 dB na kmitočtu 100 Hz.  
**Žkreslení:** 3 %.  
**Kmitočtová charakteristika:** 20 až 20 000 Hz ( $\pm 3$  dB).

### Mechanická konstrukce

Korekční předzesilovač a koncový stupeň byl vyroben ze standardních dílců, používaných v podniku Tesla Litovel, lze však použít jakýkoli zesilovač.

Zařízení se používá v promítací kabině učebny učňovského střediska Tesly Litovel jako směšovací zesilovač hudby a slova k neozvučeným filmům, diapozitivům a k výuce.

Vzhled knoflíků šoupátkového potenciometru musel být upraven s ohledem na vzhled celé elektroakustické kombinace. Běžné polyesterové knoflíky byly nahrazeny pro tento účel knoflíky, vyrobenými z hliníku s kombinací dřevěné fólie, aby odpovídaly knoflíkům magnetofonu, přijímače a gramofonu, s nimiž se zesilovač používá. Celkový vzhled směšovacího zesilovače je na obr. 3 a vnitřní uspořádání na obr. 4.

### Rozpiska součástek

#### Deska předzesilovače

| Odpor                     | Kondenzátor             |
|---------------------------|-------------------------|
| $R_1$ , 0,1 M $\Omega$    | $C_9$ , 10 nF           |
| $R_2$ , 47 k $\Omega$     | $C_2$ , 5 $\mu$ F       |
| $R_3$ , 22 k $\Omega$     | $C_4$ , 5 $\mu$ F       |
| $R_4$ , 15 k $\Omega$     | $C_5$ , 5 $\mu$ F       |
| $R_5$ , 12 k $\Omega$     | $C_6$ , 10 $\mu$ F      |
| $R_6$ , 68 k $\Omega$     | $C_8$ , 50 $\mu$ F      |
| $R_7$ , 680 $\Omega$      | $C_9$ , 100 $\mu$ F     |
| $R_8$ , 1,5 k $\Omega$    | $C_{10}$ , 22 nF        |
| $R_{10}$ , 4,7 k $\Omega$ | $C_{11}$ , 0,33 $\mu$ F |
| $R_{11}$ , 6,8 k $\Omega$ | $C_{12}$ , 4,7 nF       |
| $R_{12}$ , 560 $\Omega$   | $C_{13}$ , 0,1 $\mu$ F  |
| $R_{14}$ , 1 k $\Omega$   | $C_{14}$ , 10 $\mu$ F   |
| $R_{15}$ , 1,8 k $\Omega$ | $C_{15}$ , 100 $\mu$ F  |
| $R_{16}$ , 15 k $\Omega$  | $C_{16}$ , 50 $\mu$ F   |
| $R_{17}$ , 82 k $\Omega$  |                         |
| $R_{18}$ , 470 $\Omega$   |                         |
| $R_{19}$ , 180 $\Omega$   |                         |
| $R_{20}$ , 2,7 k $\Omega$ |                         |
| $R_{21}$ , 220 $\Omega$   |                         |

#### Potenciometry

|     |   |
|-----|---|
| P   | 25 k $\Omega$ /G (10 k $\Omega$ , viz text) |
| P'  | 50 k $\Omega$ /N                            |
| P'' | 50 k $\Omega$ /N                            |

#### Deska směšovacího zesilovače

| Odpor                     | Potenciometry          | Kondenzátory          | Tranzistory     |
|---------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------|
| $R_1$ , 4,7 k $\Omega$    | $P_1$ , 10 k $\Omega$  | $C_1$ , 5 $\mu$ F     | $T_1$ , 101NU71 |
| $R_2$ , 0,1 M $\Omega$    | $P_2$ , 4,7 k $\Omega$ | $C_2$ , 10 nF         | $T_2$ , 107NU70 |
| $R_3$ , 4,7 k $\Omega$    | $P_3$ , 4,7 k $\Omega$ | $C_3$ , 5 $\mu$ F     | $T_3$ , GC521   |
| $R_4$ , 220 $\Omega$      | $P_4$ , 10 k $\Omega$  | $C_4$ , 5 $\mu$ F     | $T_4$ , GC521   |
| $R_5$ , 0,1 M $\Omega$    | $P_5$ , 10 k $\Omega$  | $C_5$ , 100 $\mu$ F   |                 |
| $R_6$ , 4,7 k $\Omega$    | $P_6$ , 1 M $\Omega$   | $C_6$ , 50 $\mu$ F    |                 |
| $R_7$ , 4,7 k $\Omega$    |                        | $C_7$ , 10 $\mu$ F    |                 |
| $R_8$ , 180 $\Omega$      |                        | $C_8$ , 10 $\mu$ F    |                 |
| $R_9$ , 2,7 k $\Omega$    |                        | $C_9$ , 50 $\mu$ F    |                 |
| $R_{10}$ , 15 k $\Omega$  |                        | $C_{10}$ , 100 pF     |                 |
| $R_{11}$ , 4,7 k $\Omega$ |                        | $C_{11}$ , 50 $\mu$ F |                 |
| $R_{12}$ , 15 k $\Omega$  |                        |                       |                 |
| $R_{13}$ , 4,7 k $\Omega$ |                        |                       |                 |
| $R_{14}$ , 2,2 k $\Omega$ |                        |                       |                 |
| $R_{15}$ , 12 k $\Omega$  |                        |                       |                 |
| $R_{16}$ , 1 k $\Omega$   |                        |                       |                 |
| $R_{17}$ , 2,2 k $\Omega$ |                        |                       |                 |
| $R_{18}$ , 1,8 k $\Omega$ |                        |                       |                 |

#### Deska koncového zesilovače

| Odpor                      | Kondenzátory             | Tranzistory     |
|----------------------------|--------------------------|-----------------|
| $R_{s1}$ , 22 k $\Omega$   | $C_{s1}$ , 100 $\mu$ F   | $T_4$ , OC70    |
| $R_{s2}$ , 47 k $\Omega$   | $C_{s2}$ , 5 $\mu$ F     | $T_5$ , 106NU70 |
| $R_{s3}$ , 12 k $\Omega$   | $C_{s3}$ , 200 $\mu$ F   | $T_6$ , 101NU71 |
| $R_{s4}$ , 22 $\Omega$     | $C_{s4}$ , 50 $\mu$ F    | $T_7$ , OC72    |
| $R_{s5}$ , 1,5 k $\Omega$  | $C_{s5}$ , 820 pF        | $T_8$ , OC30    |
| $R_{s6}$ , 220 $\Omega$    | $C_{s6}$ , 200 $\mu$ F   | $T_9$ , OC30    |
| $R_{s7}$ , 1 k $\Omega$    | $C_{s7}$ , 1 000 $\mu$ F |                 |
| $R_{s8}$ , 680 $\Omega$    |                          |                 |
| $R_{s9}$ , 220 $\Omega$    |                          |                 |
| $R_{s10}$ , 2,7 k $\Omega$ |                          |                 |
| $R_{s11}$ , 100 $\Omega$   |                          |                 |
| $R_{s12}$ , 56 $\Omega$    |                          |                 |
| $R_{s13}$ , 56 $\Omega$    |                          |                 |

#### Napájecí zdroj

|   |  |
|---|--|
| $R_{111}$ , 1 k $\Omega$                |  |
| $C_{111}$ , 2 000 $\mu$ F/25 V          |  |
| $C_{112}$ , 1 000 $\mu$ F/25 V          |  |
| $D_1$ , KY701                           |  |
| $D_2$ , KY701                           |  |
| $P_{01}$ , 0,12 A                       |  |
| $T_7$ , síťový transformátor 9WN 661 16 |  |
| $S$ , síťový spínač                     |  |

# Přijímač STAR de LUXE

Star de Luxe je tranzistorový přijímač kapsního typu s rozsahem středních vln a s vestavěnou feritovou anténou. Přijímač je běžné koncepce, svým estetickým vzhledem, dobrou funkcí a reprodukcí patří však mezi nejlepší přijímače tohoto druhu. Je napájen bateriemi 4,5 V.

### Technické údaje

**Napájecí napětí:** 4,5 V.

**Osazení:**  $T_1$  AF271,

$T_2$  AF260/R (tranzistor ozna-

čen červenou tečkou),

$T_3$  AF260/P (tranzistor ozna-

čen modrou tečkou),

$T_4$  AC541,

$T_5$  AC550,

$T_6$  AC550,

$T_7$  AC550.

**Detekční dioda:**  $D_1$  AA120.

**Vlnový rozsah:** SV 185 až 576 m (520 až

1 620 kHz).

**Mezifrekvence:** 452 kHz.

**Anténa:** vestavěná feritová anténa pro

SV.

**Výstupní napětí:** 100 mV při zkreslení

10 %.

**Reproduktor:** 0,25 W;  $\varnothing$  65 mm.

### Napětí na tranzistorech

V tabulce jsou napětí na tranzistorech, měřená elektronickým voltmetrem při nových napájecích bateriích.

|           | $T_1$ | $T_2$ | $T_3$ | $T_4$ | $T_5$ | $T_6, T_7$ |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|
| $U_C$ [V] | -3,8  | -4    | -4    | -3,1  | -4,3  | -4,4       |
| $U_B$ [V] | -0,7  | -0,2  | -0,7  | -0,5  | -1,1  | -0,15      |

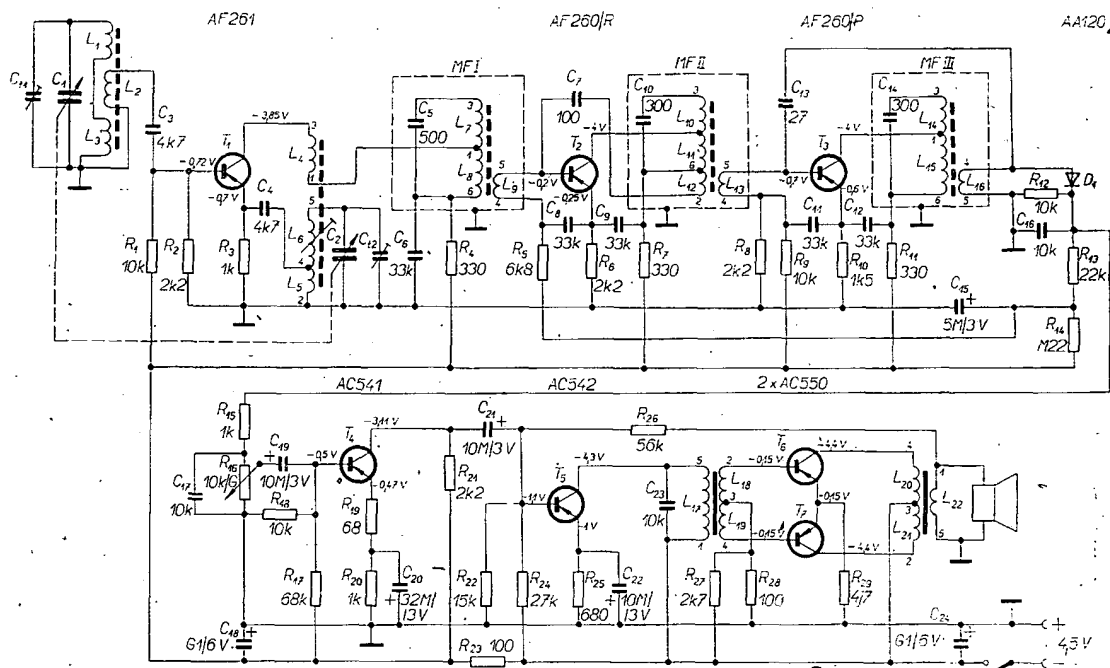
### Vstupní obvody

Vstupní paralelně laděný obvod (cívka  $L_1$ ,  $L_3$ ; doladovací kondenzátor  $C_{11}$ ) se ladí otočným kondenzátorem  $C_1$ . Laděný obvod je vázán indukčnou cívkou  $L_2$  a kondenzátorem  $C_3$  s bází prvního tranzistoru  $T_1$ . Děličem z odporů  $R_1$  a  $R_2$  se na bází  $T_1$  přivádí předpětí, potřebné k nastavení pracovního bodu.

### Oscilátor

Obvod oscilátoru tvoří cívky  $L_6$  a  $L_5$ , doladovací kondenzátor  $C_{12}$  a ladí se změnou kapacity kondenzátoru  $C_2$ .

Laděný obvod je vázán přes oddělovací kondenzátor  $C_4$  odbočkou cívky  $L_5$  s emitorem  $T_1$ . Zpětnovazební napětí se indukuje do cívek laděného obvodu vinutím  $L_4$ , které je zařazeno v obvodu



Obr. 1. Zapojení přijímače Star de Luxe

kolektoru. K omezení tepelných změn je pracovní bod stabilizován odporem  $R_3$  v obvodu emitoru  $T_1$ .

#### Mezifrekvenční zesilovač

V obvodu kolektoru směšovacího tranzistoru  $T_1$  je zařazen první obvod, naladěný na mezifrekvenční kmitočet (cívky  $L_7$ ,  $L_8$  a kondenzátor  $C_5$ ). Cívkou  $L_9$  je tento obvod indukčně vázán s obvodem báze tranzistoru  $T_2$ , který pracuje jako první (řízený) stupeň mezifrekvenčního zesilovače. Emitor tranzistoru je spojen s kustrou přístroje přes odpor  $R_6$  (zlepšuje stabilitu stupně); jeho kolektor je spojen s druhým obvodem naladěným na mezifrekvenční kmitočet (cívky  $L_{10}$ ,  $L_{11}$  a kondenzátor  $C_{10}$ ). Vazba s bázi dalšího tranzistoru je opět indukční (cívka  $L_{13}$ ). Tranzistor  $T_3$ , který pracuje rovněž jako mezifrekvenční zesilovač, je zapojen podobně jako předchozí stupeň. Obvod je stabilizován odporem  $R_{10}$ . V obvodu kolektoru  $T_3$  je třetí obvod, naladěný na mezifrekvenční kmitočet (cívka  $L_{14}$ ,  $L_{15}$  a kondenzátor  $C_{14}$ ). Vazebním vinutím  $L_{16}$  se přivádí signál do obvodu detektoru.

#### Detekční obvod

Detekční obvod, v němž se mezifrekvenční signál mění na nf signál, tvoří vazební vinutí  $L_{16}$ , germaniová dioda AA120 a pracovní odpor  $R_{13}$ , přemostěný k potlačení vf složek v detekovaném signálu kondenzátorem  $C_{16}$ . Nízkofrekvenční napětí se jednak dále zesiluje v budícím a koncovém zesilovači, jednak se jeho stejnosměrná složka zavádí přes odpor  $R_5$  k řízenému stupni mezifrekvenčního zesilovače.

#### Nízkofrekvenční zesilovač

Z běžce regulátoru hlasitosti se přivádí nízkofrekvenční signál přes oddělovací elektrolytický kondenzátor  $C_{19}$  na bázi tranzistoru  $T_4$ , jenž pracuje jako nf předzesilovač. Zesílený nf signál jde přes oddělovací elektrolytický kondenzátor  $C_{21}$  na bázi tranzistoru  $T_5$ ,

jenž pracuje jako budící stupeň koncového zesilovače. Pracovní bod tranzistoru  $T_5$  je nastaven odpory  $R_{22}$  a  $R_{24}$ . Kondenzátor  $C_{23}$  v kolektorovém obvodu potlačuje vyšší kmitočty nízkofrekvenčního signálu. Na sekundárním vinutí budícího transformátoru (vinutí  $L_{19}$ ,  $L_{18}$ ) vznikají dvě stejně velká napětí v protifázi, kterými se budí koncové tranzistory  $T_6$ ,  $T_7$  (souměrné zapojení, pracující ve třídě B). Toto zapojení umožňuje dobré výkonové využití tranzistorů, spotřeba je malá a závisí v podstatě pouze na intenzitě zpracovávaných signálů. Kolektory obou tranzistorů jsou zapojeny na primární vinutí výstupního transformátoru. Ze sekundárního vinutí výstupního transformátoru  $L_{22}$ , které přizpůsobuje impedanci obvodu impedanci kmitací cívky reproduktoru, se zavádí přes odpor  $R_{26}$  napětí v protifázi na bázi tranzistoru  $T_5$ . Tato kmitočtově závislá zpětná vazba zdůrazňuje signály nízkých kmitočtů a zmenšuje tvarové zkreslení nf zesilovače.

#### Napájení

Napájecí napětí 4,5 V z baterie se zavádí přes spínač, který je mechanicky spřažen s regulátorem hlasitosti, a přes příslušné pracovní impedance na tranzistory nf části přijímače  $T_5$ ,  $T_6$  a  $T_7$ . Obvod pro nízké kmitočty uzavírá elektrolytický kondenzátor  $C_{24}$ . Ostatní obvody jsou napájeny přes odpor  $R_{23}$ , blokový elektrolytický kondenzátorem  $C_{18}$ .

#### Měření a nastavování přijímače

##### Citlivost

Připojíme rámovou anténu s 15 závitů drátu o  $\varnothing$  1 mm (rám o  $\varnothing$  10 cm) k výstupu signálního generátoru. Rámovou anténu postavíme kolmo k feritové anténě asi 10 cm od jejího konce.

Signální generátor nastavujeme na 570 a 1 400 kHz (modulace 1 000 Hz, 30 %) a seřídíme počáteční výstupní napětí podle tabulky.

Přijímač nastavíme na kmitočet signálního generátoru, úplně otevřeme

regulátor hlasitosti a měříme nf elektronickým voltmetrem napětí na reproduktoru.

Citlivost přijímače je pak výstupní napětí signálního generátoru, při němž bude na reproduktoru nf napětí 0,63 V (výstupní výkon 50 mW) a je dána následující tabulkou:

| Rozsah [kHz] | Citlivost            |
|--------------|----------------------|
| 570          | lepší než 50 $\mu$ V |
| 1 400        | lepší než 50 $\mu$ V |

#### Seřizování oscilátoru a vstupu

Výstup signálního generátoru navážeme na feritovou anténu tak, jak je popsáno při měření citlivosti. Generátor má modulaci 1 000 Hz, 30 % a počáteční výstupní napětí asi 50  $\mu$ V.

Prověříme, zda ukazuje ručka volby stanic na číslice 5.2 na stupnici (520 kHz) při úplně uzavřeném otočném kondenzátoru, popř. na 16.2 (1 620 kHz) při úplně otevřeném otočném kondenzátoru. Seřídíme signální generátor na 520 kHz a nastavíme ručku na stupnici do krajní levé polohy. Seřídíme společným jádrem indukčnosti cívek  $L_3$ ,  $L_4$  na maximální napětí na reproduktoru. Nastavíme signální generátor na 1 620 kHz a ručku volby stanic do pravé krajní polohy a otáčíme trimrem  $C_{12}$  oscilátoru tak, abychom dostali maximální výchylku nf milivoltmetru. Uvedené zásahy dvakrát až třikrát opakujeme. Dále nastavíme signální generátor na 570 kHz a ladícím kondenzátorem vyhledáme zavedený signál. Posuvem cívek  $L_1$ ,  $L_2$  po feritové tyčce nastavíme maximální nf napětí na reproduktoru. Signální generátor a přijímač přeladíme na 1 400 kHz. Otáčením trimru  $C_{11}$  se snažíme dosáhnout co největšího napětí na reproduktoru.

Je vhodné opět celý postup nastavování vstupních obvodů několikrát zopakovat.

Mf díl se ladí běžným způsobem.

# Elektronický regulační „autotransformátor“

Jiří Zuska

Regulační autotransformátor, tzv. „variák“, je užitečným pomocníkem v dílně i v domácnosti. Bohužel však nejsou tyto transformátory běžné na trhu a kromě toho jsou značně rozměrné a těžké. V mnoha případech je mohou nahradit elektronické regulátory, používající k řízení moderní polovodičové prvky – tyristory. K řízení rychlosti otáčení kolektorových motorů (ruční elektrické vrtáčky apod.) plynulého stmívání světel, regulaci teploty vařiče, páječky, elektrické trouby a jiných spotřebičů, zkrátka všude tam, kde je třeba regulovat větší výkon spotřebiče, napájeného ze střídavé sítě 220 V, je použití těchto regulátorů velmi výhodné.

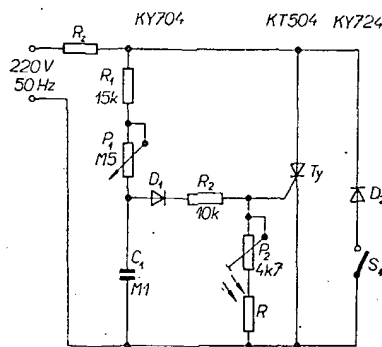
V článku je popsáno několik typů elektronických regulátorů výkonu, v jejichž řídicích obvodech se používají pouze pasivní prvky, neboť rozsah regulace je naprosto dostačující a regulátory jsou velmi jednoduché.

## Jednoduchý regulátor

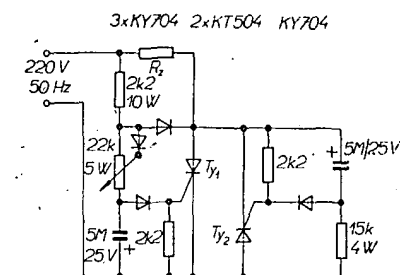
Na obr. 1 je schéma jednoduchého regulátoru, který reguluje pouze v průběhu kladné půlperiody střídavého proudu. Při napájení ze sítě 220 V reguluje výkon spotřebiče tak, že to odpovídá regulaci napětí na spotřebiči 0 až 110 V. Rozdělením regulace na dvě oblasti pomocí  $S_1$  a  $D_2$  můžeme však dosáhnout regulace v plném rozsahu 0 až 220 V. Regulační rozsah je ve skutečnosti samozřejmě o něco užší a pro obtížnost přesného měření byl odhadnut na 90 % (podle oscilogramu).

## Funkce regulátoru

V průběhu kladné půlperiody se přes  $R_1$  a  $P_1$  nabíjí  $C_1$  a v okamžiku, kdy napětí na  $C_1$  dosáhne určité velikosti, tyristor „zapálí“. Tento okamžik se časově posouvá v závislosti na poloze běžce  $P_1$  a tím tedy dochází k časovému posuvu okamžiku „zapálení“ tyristoru vzhledem k průběhu napětí v síti. Zmenší-li se proud v obvodu pod určitou velikost, dojde k vypnutí tyristoru. K tomu dochází vždy v okamžiku, kdy okamžitá hodnota síťového napětí je nulová (sinusovka prochází vodorovnou osou). Je-li spínač  $S_1$  rozpojen, neprotéká během záporné půlperiody spotřebičem žádný proud. Při rozpojení spínače  $S_1$  můžeme tedy řídit výkon spotřebiče v rozmezí asi od 5 do 45 % maximálního příkonu. Jestliže  $S_1$  sepne, protéká proud při záporné půlvalné přes diodu  $D_2$ , polarizovanou v propustném směru, takže spotřebič odebírá vždy alespoň 50 % maximálního příkonu (zanedbáme-li úbytek napětí na  $D_2$ ), dalších asi



Obr. 1.



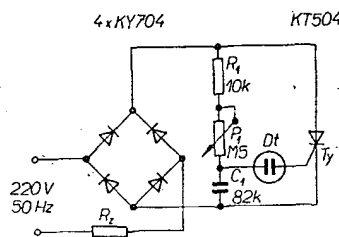
Obr. 2.

40 % můžeme nastavit plynule. Při rozpojení  $S_1$  můžeme regulátor využít pro napájení a regulaci spotřebičů na 120 V ze sítě 220 V.

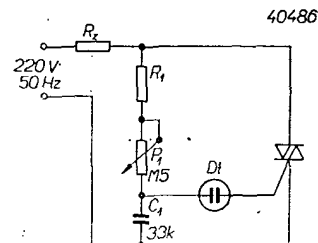
Mezi řídicí elektrodu tyristoru a katodu můžeme zapojit fotoodpor v sérii s odporovým trimrem 4,7 k $\Omega$ , čímž vytvoříme automatický regulátor, reagující na osvětlení. Trimrem se nastavuje citlivost. Takový regulátor se uplatní při automatickém rozsvícení světel, signalizaci (zastínění paprsku), u různých hraček apod.

Zatěžovací odpor regulátoru určuje především typ tyristoru a diody  $D_2$  a tím též poněkud ovlivní i velikost  $P_1$  a  $C_1$ . Pro spotřebiče do 450 W lze použít tyristor KT504 a diody KY724. S tyristorem KT713 lze řídit spotřebič až 1 250 W, dioda  $D_2$  musí být schopna snést trvale proud 3 A (KY712). Při použití tří paralelně zapojených KY724 je třeba vybrat kusy se shodnými charakteristikami v propustném směru. Samozřejmou podmínkou je zabezpečení dostatečného chlazení všech polovodičových prvků, odpovídající předpisům výrobce. Nové tyristory typu KT704 (15 A) jsem v zapojení nezkoušel, i když možnost řízení výkonu 6 kW je velmi lákavá.

Při zkouškách všech typů regulátorů byla jako zátěž používána žárovka 200 W, kterou je možno považovat za čisté reálnou zátěž. Pro řízení výkonu



Obr. 3.



Obr. 4.

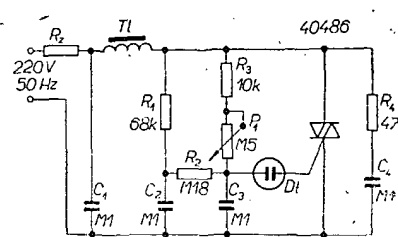
v zátěži indukčního charakteru je nutno použít tyristory i diody s vyšším závěrným napětím a kromě toho je třeba doplnit obvody regulátorů obvody, omezující amplitudu napětíových pulsů, které vznikají při spínání zátěží indukčního charakteru. Tyto obvody jsou uvedeny na konci článku v posledním schématu.

## Jiné druhy regulátorů

Druhý typ regulátoru (obr. 2) pracuje na rozdíl od prvního typu v průběhu obou půlperiod síťového napětí a při pečlivém nastavení reguluje v rozsahu 0 až 90 % jmenovitého příkonu spotřebiče. Funkce regulátoru je podobná a platí zde stejná kritéria pro napětové i proudové dimenzování jednotlivých součástek s ohledem na příkon a charakter zátěže.

Jednodušší regulátor pro rozsah 0 až 220 V je na obr. 3. Regulátor obsahuje pouze jeden tyristor, neboť je napájen usměrněným pulsujičím napětím. Regulační rozsah je sice poněkud užší, zapojení je však podstatně jednodušší než na obr. 2. Rovněž celkové náklady na stavbu jsou menší. Doutnavka  $D_1$  má zápalné napětí asi 70 V. Na jejím místě se doporučuje používat dinistor, ten se však zatím u nás nevyrábí. Dinistor je prvek s oblastí záporného diferenciálního odporu v charakteristice. Společnou nevýhodou všech těchto regulátorů s fázovým řízením je skutečnost, že jimi nelze řídit a napájet žádné zařízení, které obsahuje štiřový transformátor. Nikdy při práci a zkouškách regulátoru nesmíme zapomenout na to, že jeho obvody jsou galvanicky spojeny se sítí. Z toho vyplývají nároky na bezpečnou konstrukci celého zařízení (uzemnění kovové skříňky, použití skříněk z plastických hmot).

Na závěr bych chtěl ještě uvést zapojení regulátoru s tzv. triacem (obr. 4), což je vlastně tyristor, schopný regulace v obou půlvalných střídavého proudu. Při použití tohoto prvku jsou pomocné obvody velmi jednoduché a zařízením je možno řídit velké výkony (triac 40486 v pouzdru TO-5 řídí až 1 300 W) při dobré účinnosti. Zapojení uvádím pouze pro zajímavost a pro ty šťastnější, kterým se podaří nějaký triac získat. Na místě doutnavky  $D_1$  se doporučuje použít tzv. diac, což je v podstatě „oboustranný“ dinistor.



Obr. 5.



Na obr. 5 je dokonalejší zapojení regulátoru s triacem, které má velmi malou hysterzi (tj. zpožděný začátek regulace při zvyšování výkonu od nuly) a kromě toho jsou v něm zakresleny obvody, o nichž už byla zmínka v první části článku. Jedná se o sériový článek  $R_4C_4$ , který chrání triac před napětovými špičkami, vznikajícími při řízení výkonu na indukční zátěži. Dále je zde zapojen odrušovací filtr, tvořený tlumivkou  $Tl$  a kondenzátorem  $C_1$ , který zabráňuje pronikání rušivých produktů spínání do sítě. Tlumivka je navinuta

na feritovém jádře EE  $10 \times 10$  mm s mezerou 0,2 mm a má asi 100 závitů drátu o  $\varnothing$  1 mm CuL. Bez tohoto filtru je provoz regulátorů nepřijatelný, neboť široké okolí je zamořeno silným rušením, které má charakter spojitého spektra a zasahuje až do pásma decimetrových vln.

Na závěr podotýkám, že všechna uvedená zapojení regulátorů jsou vyzkoušena, odchylky mohou být způsobeny jen různou citlivostí řídicí elektrody jednotlivých tyristorů.

Tomuto proudu odpovídá proud báze  $I'_{Bm} = 150$  mA; s ohledem na spolehlivost budeme však při výpočtech uvažovat  $I_{Bm} = 200$  mA; pro tento proud je  $U_{BE} = 0,76$  V.

Výpočet poměru a velikosti odporů v děliči pro zajištění minimálních ztrát je složitější, spokojíme se tedy s výslednými vzorci podle [1]:

$$R_1 = 0,55 \frac{\sqrt{U_b}}{I_{Bm}}$$

$$R_2 = R_1 \frac{U_b}{I_{Bm}}$$

Z toho  $R_1 = 27 \Omega$ ,  $R_2 = 3,3$  k $\Omega$ .

Kmitočet měniče jsem s ohledem na přenášený výkon a účinnost zvolil  $f = 2,5$  kHz. Pro tento kmitočet je vhodné použít feritové jádro; k dispozici jsou jádra o  $B_m = 0,28$  T, pro jádra EE je činitel plnění mědi  $k_m = 0,28$ .

Rozměry jádra zvolíme ze vzorce [1]:

$$S_o S_j = \frac{P_2 \cdot 10^2}{2f B_m \eta k_m \sigma}$$

kde  $S_o$ ,  $S_j$  jsou průřezy okénka a středního sloupku v  $\text{cm}^2$ ,

$\eta$ , účinnost transformátoru – volíme 0,8,

$\sigma_m$  proudové zatížení vinutí – volíme 2,5 A/mm $^2$ ,

$B_m$  maximální magnetická indukce a kmitočet.

Pro náš případ vychází  $S_o S_j = 6$   $\text{cm}^4$ , vyhoví tedy jádro EE se šířkou středního sloupku 17 mm, které má  $S_o S_j = 6,5$   $\text{cm}^4$  ( $S_o = 2,1$   $\text{cm}^2$ ,  $S_j = 3,4$   $\text{cm}^2$ ).

Počet závitů jednotlivých vinutí stanovíme ze vzorců podle [1]. Počet závitů cívky  $L_1 + L'_1$

$$N_1 = \frac{(U_b - U_{CE0} - I_{Cr} r_1) \cdot 10^4}{4f B_m S_j}$$

cívky  $L_2$

$$N_2 = 1,1 \frac{U_b N_1}{U_b - U_{CE0}}$$

cívky  $L_3 + L'_3$

$$N_3^* = 1,1 \frac{U_{BE} + I_{Bm} R_1 - 0,3}{U_b - U_{CE0}} N_1;$$

$$N_3 = N_3^* + N_1.$$

Tedy  $N_1 = 32$  závitů,  
 $N_2 = 980$  závitů,  
 $N_3 = 40$  závitů.

Z uvažované proudové hustoty vyplývají průměry vodičů:

$$d_1 = 0,9 \text{ mm},$$

$$d_2 = 0,16 \text{ mm},$$

$$d_3 = 0,3 \text{ mm}.$$

Pro dosažení dobré účinnosti se doporučuje vinout nejprve  $1/2 N_2$ , potom  $N_1$ , rovnoměrně po celé délce cívky  $2 \times N_3$ , potom  $N_1$  a nakonec opět  $1/2 N_2$ . Při izolování jednotlivých vinutí je však třeba pamatovat na to, že na  $N_2$  může vzniknout špičkové napětí až 400 V.

Měřením bylo zjištěno, že měnič trvale odevzdává (bez potíží) výkon 25 W při mírném ohřevu tranzistorů. Umístil jsem je na měděné krabičce rozměrů  $50 \times 50 \times 100$  mm z plechu o tloušťce 0,8 mm, do níž jsem celé zařízení umístil. Pro provoz se záporným pólem baterie na kostře je vhodné použít germaniové tranzistory naší výroby, které jsou bez výjimky p-n-p,

# TYRISTOROVÉ ZAPALOVÁNÍ

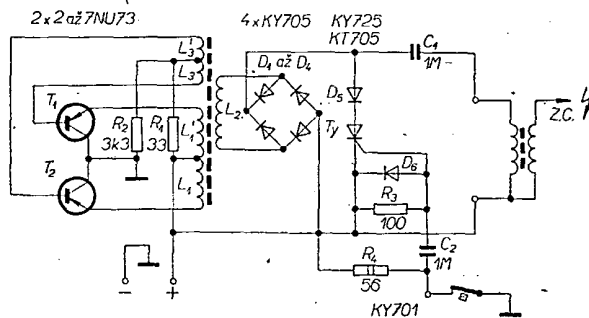
Ing. Karel Mrázek

Výhody tyristorového zapalování není jistě třeba podrobně popisovat. Je jich celá řada jako vyšší napětí na svíčke, dlouhá životnost kontaktů přerušovače, lepší náběh hrany jiskry, avšak i to, že ampérmetr vložený do přívodů k zapalování je možno oceňovat (jako měřič rychlosti otáčení) přímo v ot/min, protože se spotřeba zařízení lineárně zvyšuje se zvyšující se rychlostí otáčení motoru. Tyto i jiné výhody byly již však na stránkách tohoto časopisu popsány (podrobně se výhodami i nevýhodami tyristorového zapalování zabývají v poslední době např. v NSR; výsledky některých zkoušek byly uveřejněny např. v [1]).

Když jsem před rokem přistupoval k řešení tyristorového zapalování, chtěl jsem vybrat takové zapojení, které by nejen pracovalo se značným podpětím, které se v automobilu při startu s polovytbitou baterií vyskytuje, ale mělo také velkou účinnost a pracovalo s cenově dostupnými tranzistory (v měniči). Výsledkem řady měření a zkoušení je zapojení na obr. 1. Je schopné pracovat již při napětí 4,5 V při odběru 200 mA, kdy může dodat 60 jisker za minutu, což pro nastartování zcela stačí. Při napětí 12 až 14 V může zařízení dodávat až 12 000 jisker za minutu, to odpovídá u čtyřválcového motoru 6 000 ot/min. Vystačí se přitom s tranzistory, které je možno zakoupit zhruba za 50 Kčs. Bylo zkušeno za provozu (10 000 km) na voze Fiat 1500. Za celou dobu používání se neprojevila žádná závada, zmenšila se nepatrně spotřeba benzínu a nebylo nutno čistit svíčky.

## Popis zapojení

Celé zařízení jsem podle funkcí rozdělil na měnič s usměrňovačem, spínací část a zapalovací cívku. Největší pozornost je třeba věnovat měniči, jenž zásadním způsobem rozhoduje o účinnosti celého zařízení. Podle naznačených výpočtů je možno přepočítat obvody měniče i pro napájecí napětí 6 V.



Obr. 1. Schéma tyristorového zapalování

## Výpočet měniče

Požadavky:

napětí baterie:  $U_b = 12$  V,  
výstupní výkon:  $P_2 = 15$  W,  
výstupní napětí:  $U_2 = 320$  V.

Protože je v automobilu za provozu značná teplota, je žádoucí velmi dobré chlazení všech zařízení; rozhodl jsem se proto jednoznačně pro měnič ve dvojitěm zapojení se společným kolektorem. Počítáme-li s účinností zařízení  $\eta = 75$  %, bude maximální vstupní proud

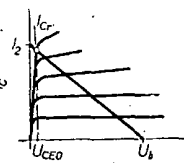
$$I_1 = \frac{P_2}{\eta U_b} = 1,7 \text{ A}.$$

Závěrné napětí bude dvojnásobkem napájecího, tedy  $U_{CB} = 24$  V.

Těmto požadavkům vyhoví jakýkoli tranzistor řady NU73 (popř. v křemíkové verzi KU601). Rozhodl jsem se pro 3NU73.

Z výstupních charakteristik (obr. 2) nebo z nouze i odhadem určíme pracovní proud tranzistoru  $I_{Cr}$  a napětí na tranzistoru v otevřeném stavu  $U_{CE0}$ . V našem případě  $I_{Cr} = 1,65$  A,  $U_{CE0} = 0,5$  V.

Potřebná velikost magnetizačního proudu nemůže však být určena nikdy přesně, tedy volíme maximální proud kolektoru o 10 % větší, tedy  $I_{Cm} = 1,8$  A.



Obr. 2. Výstupní charakteristiky tranzistorů

zatímco pro provoz s kladným polem na kostře je výhodné použít křemíkové tranzistory (n-p-n). V obou případech je krabička upevněna přímo na šasi automobilu, což je výhodné z hlediska montáže i chlazení.

Měřil jsem rovněž účinnost měniče, která se pochopitelně mění se zatížením. Mezi zatížením 15 až 20 W dosahovala 92 %, což je více než dobré.

Usměrnění napětí z měniče je běžné můstkové a nepotřebuje jistě žádných poznámek.

#### Spínací obvod

Spínací obvod jsem volil tak, aby pracoval od co nejnižšího napětí zdroje. Po měřeních jsem proto zvolil také paralelní a nikoli sériovou ochranu vstupu tyristoru. Zapojení pracuje lépe i bez diod, přemostujících primární vinutí zapalovací cívky, přestože průběhy zážmitů vypadaly na osciloskopu mnohem lépe po jejich připojení. Tyristor je možné použít KT505 (s kouskem hliníkového plechu ke chlazení), KT714 nebo KT705. Dioda  $D_5$  zvětšuje průrazné napětí tyristoru.

#### Zapalovací cívka

Zařízení pracuje spolehlivě s původní zapalovací cívkou, výhod tyristorového

zapalování je však možno plně využít pouze se speciální cívkou. Běžné zapalovací cívky mají totiž železné jádro, které nedovoluje uspokojivý přenos štrmí náběžné hrany napěťového impulsu (jiskry). Proto je lépe pustit se do vlastní výroby zapalovací cívky, třebaže je mezi amatéry opředena jakýmsi mystériem. Není to však ani nemožné, ba ani tak nesnadné.

Je výhodné použít feritové jádro („zavřené C“) z vysokonapěťového transformátoru televizního přijímače, v mém případě z Astry. Na vrstvu lesklé lepenky navineme nejprve primární vinutí, které by se mělo vejít do dvou vrstev. Primární vinutí natřeme po navinutí epoxidovou pryskyřicí a necháme vytvrdit, nejlépe za tepla, aby výroba tak dlouho netrvala. Po izolaci několika vrstvami lepenky vineme potom sekundární vinutí, každou vrstvu natřeme epoxidovou pryskyřicí a prokládáme kondenzátorovým papírem. Po obou stranách takto improvizované cívky necháme alespoň 1 cm volného papíru. Při natírání a prokládání vinutí se snažíme vyvarovat se mnoha bublin v pryskyřici. Hotovou cívku i s jádrem potom můžeme zalít do dentakrylu. Údaje vinutí:

primární – 37 závitů drátu o  $\varnothing$  2,1 mm, CuL,  
sekundární – 2 400 závitů drátu o  $\varnothing$  0,15 mm, CuL.  
Kdo se k výrobě odhodlá, dá mi za pravdu, že se vynaložená námaha vyplatí.

#### Rozpiska elektrických dílů

##### Polovodiče

|                |   |
|----------------|---|
| $T_1, T_2$     | 2 až 7NU73                                  |
| $D_1$ až $D_4$ | 36NP75 nebo KY705                           |
| $D_5$          | KY725 nebo 46NP75                           |
| $D_6$          | KY701                                       |
| $T_y$          | KT505 (s chladičem) nebo KT714, popř. KT705 |

##### Odporů

|       |                         |
|-------|-------------------------|
| $R_1$ | 33 $\Omega$ , TR 106    |
| $R_2$ | 3,3 k $\Omega$ , TR 106 |
| $R_3$ | 100 $\Omega$ , TR 106   |
| $R_4$ | 56 $\Omega$ , TR 151    |

##### Kondenzátory

|       |                          |
|-------|--------------------------|
| $C_1$ | 1 $\mu$ F, krabicový, MP |
| $C_2$ | 1 $\mu$ F, jakýkoli      |

#### Literatura

- [1] Sdělovací technika č. 8, 9/1970.
- [2] Kuzněnkov, F.; Sivakov, P.: Tranzistorové měniče. Praha: SNTL 1965.
- [3] VALVO Handbuch. Halbleiter 1970.
- [4] Intermetall Technische Informationen 1967.
- [5] Funk-technik č. 23, 1968.

# VÝKONOVÝ STUPEN STABILIZÁTORU

Ladislav Grýgera

Při návrhu výkonového stupně stabilizátoru jsme vázáni katalogovým údajem maximálního napětí a dovolené kolektorové ztráty výkonového tranzistoru. Vhodným zapojením tohoto stupně lze uvedená omezení odstranit.

Pro ovládání velkých proudů řadíme tranzistory paralelně podle obr. 1a. Rovnoměrné rozdělení kolektorových proudů zajistíme emitorovými odpory. Jejich velikost volíme přibližně 0,2 až 0,5  $\Omega$ . Při velmi rozdílných tranzistorech je nutno určovat velikost těchto odporů zkusmo. Výsledný proudový zesilovací činitel této kombinace je roven aritmetickému průměru proudových zesilovacích činitelů jednotlivých tranzistorů [1].

Sériové řazení tranzistorů (obr. 1b) se používá převážně pro regulaci větších napětí, než jsou dovolená napětí kolektor – emitor dostupných tranzistorů. Nastavením velikosti odporů  $R_1$  až  $R_3$  rozdělíme napětí  $U_{CE}$  mezi tranzistory  $T_1$  až  $T_4$ . Výkony se rozdělují v poměru jednotlivých napětí.

Zapojení podle obr. 2a umožňuje převedení části výkonu na paralelní odpor  $R_p$ . Nejčastěji se volí jeho velikost tak, aby tranzistor  $T_1$  stabilizoval asi třetinu celkového proudu. Stabilizátor s takto zapojeným výkonovým stupněm nestabilizuje malé proudy.

Tuto nevýhodu odstraňuje zapojení podle obr. 2b. Je-li napětí kolektor-emitor této kombinace menší než napětí mezi bází tranzistoru  $T_1$  a emitorem  $T_2$ , otevírá se tranzistor  $T_1$  až do saturace a celé napětí zůstává na tranzistoru  $T_2$ . Při zvětšování napětí  $U_{CE}$  se tranzistor  $T_1$  zavírá, jeho kolektorové napětí se zvětšuje a velká část proudu protéká odporem  $R_p$ . Zvolíme-li velikost paralelního odporu

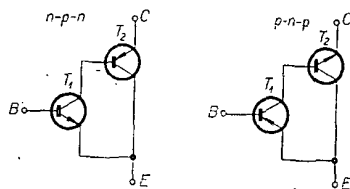
$$R_p = \frac{U_{CEM}}{I_M},$$

pak platí pro maximální výkony na tranzistorech  $T_1$  a  $T_2$  přibližný vztah:

$$P_{C1M} \approx P_{C2M} \approx \frac{1}{4} U_{CEM} I_M.$$

Sporku  $+P$  připojíme na libovolné kladné napětí a sériový odpor zvolíme tak, aby se vytvořil příslušný úbytek na diodách  $D_1$  až  $D_3$ .

Poněkud odlišným způsobem pracuje zapojení na obr. 2c. Při velkém odebi-



Obr. 3.

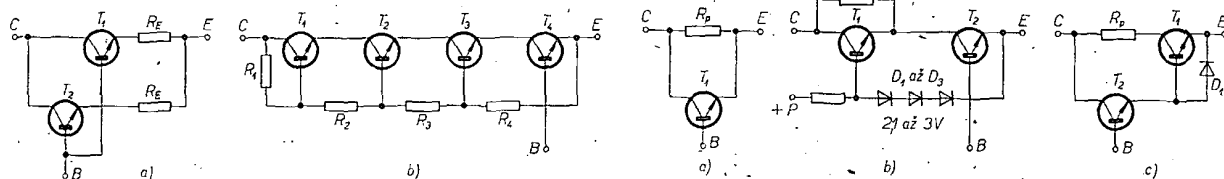
raném proudu se vlivem úbytku napětí na diodě  $D_1$  sepne tranzistor  $T_1$  a obvod se chová jako tranzistor s paralelním odporem. Při menších proudech je tranzistor  $T_1$  v nevodivém stavu a odpor  $R_p$  je odpojen.

Použitím kombinací z obr. 3 vytvoříme zdánlivé tranzistory p-n-p nebo n-p-n [2]. Zesilovací činitel je dán součinem zesilovacích činitelů tranzistorů  $T_1$  a  $T_2$ . Například spojením tranzistoru KF517 a KU602 získáme náhradu za křemíkový tranzistor p-n-p s kolektorovou ztrátou  $P_{CM} = 10$  W.

Popsané obvody můžeme s výhodou použít i při jiných stejnosměrných aplikacích (například ve zdrojích proudu).

#### Literatura

- [1] Dodik, S.D.: Poluprovodnikovye stabilizatory postojanogo napraženiya i toka. Sovetskoe radio: Moskva 1962.
- [2] Cutler, P.: Semiconductor Circuit Analysis. McGraw-Hill: New York 1964.



Obr. 1.

Obr. 2.

# ŠKOLA amatérského vysílání

Milí čtenáři,

počínaje tímto číslem jsme pro Vás připravili školu amatérského vysílání.

Proč vlastně vznikla?

Snad každý, kdo se zajímá o radiotechniku, již něco slyšel o amatérech-vysílačích. Pojem „amatér-vysílač“ však vzbuzuje nejrůznější představy: ponejvíc představu čehosi dobrodružného, tajemného, vyhrazeného pouze zasvěcencům. Škola vznikla proto, aby zpřístupnila amatérské vysílání všem zájemcům, i těm, kteří mají malé technické znalosti, a stala se tak vodítkem začátečníků. Amatér-vysílač toho musí hodně znát: musí porozumět řeči amatérů – morzeovce, kódům, značkám; musí pochopit podstatu vysílání – princip vysílací a přijímací techniky, antén, šíření vln; musí poznat amatérský provoz a podmínky, jimiž se řídí. Teorii se budeme zabývat jen v takové míře, která je nezbytná pro pochopení funkce. Připravili jsme však soubor praktických návodů na jednoduché přístroje. Budete-li mít dost trpělivosti, budete odměněni radostí ze svého prvního fungujícího přijímače, na němž uslyšíte radioamatéry, pocítíte vzrušení z prvního spojení, z prvního dálkového spojení, z „lovu“ exotických vzdálených stanic. Amatérské vysílání vám přiblíží celý svět na dosah ruky, navážete tím přátelství po celém světě, bude vám nejen koníčkem, ale i zdrojem užitečných znalostí.

Jak to všechno začalo?

Nezačínáme od starých Římanů, neboť teprve devatenácté století s poznatky z elektrotechniky a magnetismu, nahromaděnými geniálními badateli – amatéry Gilbertem, Ampérem, Voltou, Faradayem, Maxwellem, Kelvinem, Cavendishem a dalšími umožnilo, aby Heinrich Herz mohl teoreticky formulovat existenci elektromagnetických vln. Praktickou využitelnost svých objevů však nepředpokládal. Teprve práce A. S. Popova a Marconioho prokázaly praktický význam radia pro spojení. Mezníkem v použití radiového spojení bylo mezikontinentální spojení mezi Anglií a Kanadou, organizované Marconim a Flemingem a krátce poté objev triody, zvyšující účinnost tehdejších přijímačů. Použití radia se lavinovitě rozšiřovalo, zvláště v lodní dopravě a v armádách. Zcela zákonitě se našli zvidavci, kteří „chtěli být přitom“ a tak se dali do domácího laborování s radiovou technikou, čímž navázali na slavné tradice badatelů – amatérů. Všechna spojení do r. 1920 probíhala na středních a dlouhých vlnách. Po první světové válce byla pásma velmi obsazena (vysílalo se jiskrovou telegrafii, kdy uhlíkový oblouk pracoval přes laděný obvod do antény), proto

byli amatéři vykázaní nad 200 m, které byly považovány za mezník využitelnosti. V prosinci 1923 trojice amatérů Schnell, Reinartz a Deloy uskutečnila první mezikontinentální spojení na krátkých vlnách na 110 m. Zatímco na dlouhých vlnách se přes Atlantik pracovalo s výkonem okolo 100 000 W a s několika kilometrovými anténami, k tomuto spojení stačilo 100 Wattů a stometrový „kus drátu“. Díky amatérům byla objevena užitečnost krátkých vln a amatéři se výrazně podíleli na dalším shromažďování poznatků o proměnných vlastnostech krátkých vln. Amatéri-vysílači patřili i k těm, kteří neváhali dát své znalosti a um proti-fašistickému boji. I desítky československých radioamatérů položily v tomto boji své životy.

A dnes?

Zajímavé vlastnosti krátkých vln, možnost experimentovat s malými vysílači, duch radioamatérského sportu a přitažlivost amatérského vysílání způsobily, že je dnes amatérské vysílání jednou z nejrozsáhlejších radiových služeb na světě. Více než 400 000 oficiálně povolených amatérských vysílačů pracuje snad ve všech zemích světa. Amatéri vysílají i ze základů

jižního pólu, z meteorologických stanic severního pólu, z lodí, letadel i ostrůvků, které se těžko hledají na mapě.

Co však je amatérské vysílání?

Podle řádu Radiokomunikací, vydaného Mezinárodní telekomunikační unií, jde o:

„Službu, sloužící k individuálnímu výcviku, technické výuce a komunikaci mezi amatéry, tj. těmi osobami, které k tomu mají pověření a zabývají se touto činností ze zájmu výhradně osobního a nevýdělečného.“

Obsah amatérského spojení se omezuje na technické otázky, popřípadě se týká tak nevýznamných osobních sdělení, která by jinak nebyla sdělována poštou.

Správní orgány každé země stanoví podmínky, za nichž je povolováno amatérské vysílání.

Amatérské vysílání je tedy jediným zájmovým technickým prostředkem, umožňujícím bezprostřední kontakt mezi lidmi spojeními stejným zájmem až na mnohatisíkilometrové vzdálenosti. Amatérské vysílání je zdrojem napínavé zábavy, rozptýlení, sebevzdělání, sebeuplatnění, cenným a společensky užitečným zájmem.

Na kterých vlnách amatéři vysílají?

Původní přiděl z dvacátých let (všechny vlny pod 200 m) byl silně omezen na užoučká pásma – výšece krátkých i velmi krátkých vln. V tabulce jsou uvedeny rozsahy, povolené čs. amatérům. Tyto rozsahy platí až na malé odchylky celosvětově.

Další pásma UKV: 2 300 MHz, 5 650 MHz, 10 000 MHz a 21 000 MHz jsou dosud velmi málo (či vůbec) používána.

Na zvláštní povolení mohou amatéři vysílat i radiodálnopisem a amatérskou televizí.

Povolovací třídy rozlišují amatéry podle zkušeností na začátečníky (třída C), pokročilé (třída B) a pokročilé s dlouholetou zkušeností (třída A). Třídy mají rozlišen povolený příkon koncového stupně vysílače, začátečníci mohou pracovat pouze na pásmech 160 m, 80 m a VKV.

Bez povolení nevysílají!

Amatér-vysílač musí být registrován u povolovacího orgánu, povolení k vysílání je podmíněno zkouškou. Podrobnosti budou uvedeny v 11. lekcii.

Jak se amatéři rozlišují?

Každý registrovaný amatér má svůj volací znak. Základ tvoří národní volací znak (prefix), k němuž je připojena série 1 až 3 písmen, rozlišující jednotlivé amatéry. ČSSR má přiděleny prefixy OK až OM; běžně je používán znak OK. OK1 je přidělen českým, OK2 moravským a OK3 slovenským amatérům. OK4 je vyhrazen lodím, OK5 k příležitostným akcím (symposia, srazy, setkání), OK6 institucím, OK7 mobilnímu použití (např. OK7CSD = CSD), OK8 cizincům v ČSSR. Série OM byla použita příležitostně k 50. výročí vzniku ČSR a série OL je použita pro zvláštní povolení pro mládež. Je-li volací znak doplněn lomítkem a dalším prefixem, pak jde o krátkodobé vysílání z jiné země (např. OK1XXX/LZ – stanice OK1XXX vy-

Tab. 1. – Rozsahy amatérských pásem

|             | Pásmo | Kmitočet [MHz]                       | Druhy vysílání                        | Třídy           |
|-------------|-------|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| Krátké vlny | 160 m | 1,750 až 1,950                       | telegrafie                            | A, B, C, OL     |
|             | 80 m  | 3,500 až 3,650<br>3,650 až 3 800     | telegrafie<br>telegrafie<br>telefonie | A, B, C<br>A, B |
|             | 40 m  | 7,000 až 7,050<br>7,050 až 7,100     | telegrafie<br>telegrafie<br>telefonie | A, B<br>A, B    |
|             | 20 m  | 14,000 až 14,100<br>14,100 až 14,350 | telegrafie<br>telegrafie<br>telefonie | A, B<br>A, B    |
|             | 15 m  | 21,000 až 21,250<br>21,250 až 21,450 | telegrafie<br>telegrafie<br>telefonie | A, B<br>A, B    |
|             | 10 m  | 28,000 až 28,200<br>28,200 až 29,700 | telegrafie<br>telegrafie<br>telefonie | A, B<br>A, B    |
|             |       |                                      |                                       |                 |
| VKV         | 2 m   | 144,000 až 146,000                   | všechny druhy provozu                 | A, B, C         |
|             | 1 m   | 430,000 až 440,000                   | všechny druhy provozu                 | A, B, C         |
|             |       | 1 215,00 až 1 300,00                 | všechny druhy provozu                 | A, B, C         |

silá z Bulharska). Mimoto mohou být za lomítkem:

p přenosné zařízení (z angl. portable)  
m mobilní zařízení (z angl. mobile)  
am vysílání z letadla (z angl. aeromobile)  
mm vysílání z námoř. (z angl. maritime)  
loď (z angl. mobile)

Podobně se rozlišují i jednotlivé země, volací znak zemí (prefix) je mezinárodně přidělován pro všechny telekomunikační potřeby Mezinárodní telekomunikační unii v Ženevě (UIT).

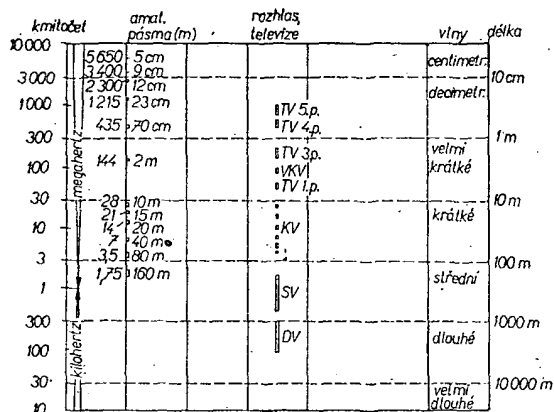
U nejstarších volacích znaků lze vystopovat určité závislosti. Tak existuje závislost mezi názvem země a volacím znakem (např. prefixy NDR a NSR začínají D – Deutschland, Francie – F, Anglie – G – z Great Britain. Sovětský svaz U – z USSR, JA – Japonsko apod.), mezi správně-politickým uspořádáním a volacími znaky (francouzská území obsadila sérii FA–FW, býv. anglické kolonie a dominia sérii VE až VU, svěřená území, kolonie a dominia ZB–ZS, území svěřená správě USA sérii KA–KZ atd.). Tyto volací znaky zůstaly i v některých případech, kdy bývalá kolonie získala nezávislost. Naproti tomu v padesátých a šedesátých letech, kdy řada zemí získala nezávislost, vznikla záplava nových prefixů. Tyto nové země mají zpravidla přidělené série začínající číslem (např. Ghana 9G1, Ceylon 4S7 atd.). Seznam volacích znaků zemí bude uveden v dalších lekcích.

#### Jaká je podstata radiového vysílání?

Radiové vysílání využívá k přenosu elektromagnetické vlny. Jde o vlny, mající stejnou podstatu jako světlo, od něhož se však liší kmitočtem. Na rozdíl od světla se radiové vysílání šíří i za optický horizont. U krátkých vln je spojení na dlouhé vzdálenosti umožněno proto, že existují ve stratosféře vrstvy, chovající se pro krátké vlny obdobně jako zrcadla v optice. Tyto vrstvy, souhrnně nazývané ionosférou, vznikají působením ultrafialové části a tokem korpuskul slunečního záření. Výška a odrazivost vrstev je velmi proměnná, proto i vzdálenost a směr spojení na krátkých vlnách (souhrnně nazývané „podmínkami šíření“) jsou různorodé. Ty nejvzdálenější oblasti (např. Tichomoří) je možno přijímat po omezený čas a pouze na některých pásech. Proto je „lov“ vzdálených slabých amatérských stanic tak vzrušující. O ionosféře a podmínkách šíření bude podrobně jednáno v dalších lekcích. Na obr. 1 je uvedeno rozdělení vlnových rozsahů a umístění amatérských pásem.

#### Co je k vysílání potřeba?

Lidské smysly nejsou schopny bezprostředně indikovat radiové vlny. Smyslům pomáhají přístroje: vysílač vyrábí vysokofrekvenční energii o přesném kmitočtu a požadovaném výkonu a zakódovává do této energie informace, které chceme přenášet. Vysílací anténa vyzáří tuto energii ve formě elektromagnetické energie do prostoru v požadovaném směru a úhlu. Přijímací anténa přemění elektromagnetické vlny ve vysokofrekvenční napětí. Přijímač vybere ze všech přiváděných signálů žádaný, zesílí jej a přemění zakódova-



Obr. 1. Spektrum radiových vln

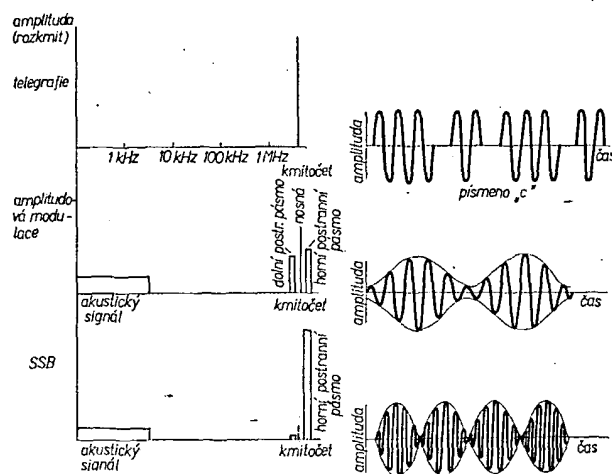
nou informací do formy, kterou jsou naše smysly schopny přijmout. Mimo toto základní vybavení používá amatér různé provozní a měřicí doplňky (jako elektronický telegrafní klíč, různé měřicí přístroje apod.).

#### Jakým způsobem se zakódovává informace?

Nejstarším způsobem je telegrafie. Vysokofrekvenční energie přiváděná do antény je přerušovaná v rytmu telegrafní abecedy (klíčování vysílače). Vyslaný signál představuje značku, stav bez signálu mezeru. Tento systém se nazývá „nemodulovaná telegrafie“.

Z telefonických systémů (tj. systémů určených k přenosu zvukových informací) je nejvíce rozšířena mezi amatéry amplitudová modulace. Vysílač v tomto provedení je vybaven modulátorem a mikrofonom. Mikrofon mění akustické vlny v elektrické napětí, to je zesíleno

Na obr. 2 je uveden kmitočtový průběh telegrafního signálu, amplitudové modulace a SSB systému. Z obrázku je patrné, že na rozdíl od klasické amplitudové modulace, která je tvořena stálou nosnou vlnou a dvěma postranními pásmy, je SSB signál tvořen jediným postranním pásmem. Nosná vlna a druhé pásmo jsou potlačeny. U amplitudové modulace je v nejlepším případě 25 % energie soustředěno do užitečného postranního pásma, 25 % do druhého postranního pásma a 50 % do nosné vlny. U SSB systému je všechna energie soustředěna do jediného postranního pásma, takže se stejně výkonným vysílačem je přijímaný signál alespoň 4× silnější. Odfiltrování nosné vlny a jednoho postranního pásma je však technicky náročné. Podobně i ladění přijímače je podstatně náročnější, než u klasické amplitudové modulace.



Obr. 2. Kmitočtový a časový průběh druhů vysílání

v modulátoru na takový výkon, který ovládá (moduluje) velikost (amplitudu) vysílaného výkonu v rytmu akustického signálu.

Zvláštním druhem amplitudové modulace je systém s potlačenou nosnou vlnou a jedním postranním pásmem (SSB – z angl. Single Side Band). Tento systém je poměrně mladý a masově se rozšířil až v posledním desetiletí. Je technicky nejnáročnější, avšak umožňuje podstatně zvýšení účinnosti spojení.

\* \* \*

Křemíkový tranzistor n-p-n 2N5921, vyrobený technologií „overlay“ a určený pro mikrovlnné sdělovací přístroje, telemetrii v pásmu S, radiolokaci a dálkoměry, uvádí na trh americká firma RCA. Má výstupní výkon 5 W při výkonovém zesílení min. 7 dB na kmitočtu 2 GHz a výkon 10 W při zesílení průměrně 11 dB na 1,2 GHz.

Podle Electronics 11/1970

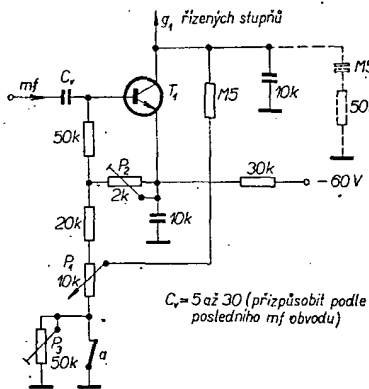
SŽ

# \* Zajímavá zapojení \*

Při besedě na setkání jihočeských radioamatérů jsem byl požádán, abych zveřejnil drobná technická zlepšení, o nichž jsme na besedě hovořili, neboť tato zapojení mohou být v radioamatérském provozu velmi užitečná. Proto jsem sáhl do své dokumentace a vybral i další doplňky, které se v dlouhodobém provozu osvědčily. V dalším budou popsány: obvod AVC do elektronkového přijímače pro příjem CW (včetně S-metru), detektor SSB s tranzistory, obvod AVC pro tranzistorový přijímač CW, separátní ladění přijímaného a vysílaného signálu při transceiverovém provozu, klíčovací obvod s plynulým nastavením tvaru značek a jednoduchý měřič síly pole.

## Obvod AVC určený do elektronkových přijímačů

Každý radioamatér, zúčastňující se telegrafních závodů na krátkých vlnách ví, jak je únavné neustále upravovat citlivost přijímače podle síly přijímaných signálů a jak po závodech bolí hlava, když se přijímá se stálou citlivostí přijímače. Proto jsem do svého zařízení již před léty zabudoval jednoduchý obvod s jedním tranzistorem, který nečekaně ulehčí a zpříjemní závody. Základní schéma s hodnotami součástek je uvedeno na obr. 1. Lze



Obr. 1. Účinná AVC

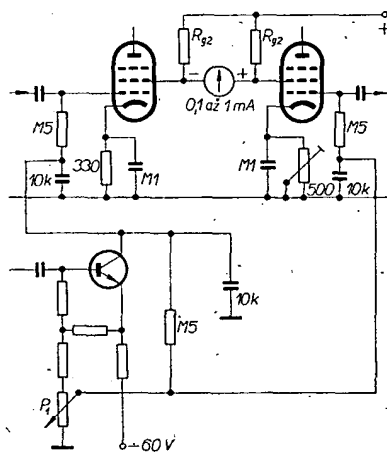
použít jakýkoli křemíkový tranzistor n-p-n, bez nároků na proudové zesílení a kmitočtové vlastnosti. Pouze napětí kolektor-báze musí vyhovět použitému napájecímu napětí (postačí 30 V); při výběru z mimotolerantních tranzistorů použijte takový, jehož hodnota  $I_{CEO}$  je nejmenší.

Tento stupeň umožní velmi energické automatické řízení citlivosti (okolo 30 dB/3 dB na jeden řízený stupeň) a je možno zesílení řídit i ručně. Při vysílání lze jediným kontaktem umlčet přijímač a je možno i řídit úroveň příposlechu při vysílání. Tranzistor pracuje jako napěťově řízený spínač: bez signálu přiváděného na bázi je tranzistor uzavřen, proto je ovládací napětí pro řízení zesilovače, odebrané z kolektoru tranzistoru, rovno napětí běžce potenciometru  $P_1$  ručního řízení citlivosti. Je-li nyní na bázi přiveden signál o napětí větším než je závěrné napětí báze-emitor, tranzistor se otevře a sепne napětí emitoru na kolektor a odtud na řídicí mřížky řízených stupňů (v našem případě – 30 V). Toto napětí bezpečně uzavře řízené stupně (i ty, které jsou osazeny elektronkami s řízenou strmostí – např. 6F31). Tím je zaručeno, že počínaje určitou úrovní je výstupní napětí nezávislé na vstupním. Úroveň, při níž

AVC začne působit, lze nastavit potenciometrem  $P_2$  (nastavujícím velikost závěrného předpětí přechodu emitor-báze). Při vysílání se kontaktem a relé příjem-vysílání (nebo přepínačem příjem-vysílání) přeruší odporový řetězec a na řídicí mřížky řízených stupňů se přivádí plné napětí – 60 V. Paralelně ke kontaktu lze zařadit potenciometr  $P_3$ , jímž se nastaví úroveň „umlčení“ přijímače (hlasitost příposlechu vlastního vysíláče). Báze tranzistoru se připojí na poslední mezifrekvenční obvod přijímače přes vazební kondenzátor  $C_v$ ; jeho kapacitu volíme tak velkou, abychom nezatížili příliš poslední mezifrekvenční laděný obvod.

Do obvodu kolektoru je možno připínat obvod RC, prodlužující časovou konstantu AVC. Na obr. 1 je tento obvod pro příjem SSB naznačen čárkovaně. Z hlediska nízkého intermodulačního zkreslení je vhodné řízení citlivosti zapojit na stupně s co nejnižší úrovní zesílovaného signálu (tj. na vf zesilovač a první mf zesilovač).

Výsledky jsou překvapivé: signály se natolik vyrovnávají, že budeme obtížně odhadovat jejich sílu. I tomu však lze odpomoci; jsou-li v přijímači dva shodné stupně (např. mezifrekvenční) se stejnými elektronkami, můžeme velmi elegantně vyřešit indikaci síly signálu S-metrem. Rozšířená zapojení je na obr. 2. Obvod funguje takto: řízený stupeň i stupeň neřízený jsou napájeny z proměnného napětí, jehož úroveň řídíme potenciometrem  $P_1$  (viz obr. 1). Řízený stupeň má navíc superponováno napětí, úměrné velikosti



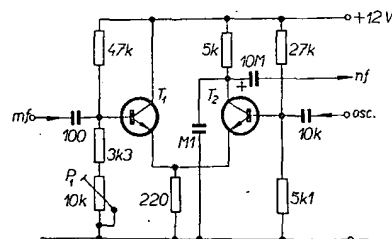
Obr. 2. Jednoduché zapojení S-metru

přijímaného signálu. Rozdíl proudů obou elektronek bude pak úměrný pouze přijímanému signálu, takže na rozdíl od jiných zapojení bude S-metr

pracovat s nulovou výchylkou, nezávislou na citlivosti přijímače. Potenciometrem 500  $\Omega$  v katodě druhé elektronky je možno nastavit nulovou výchylku měřícího přístroje. Stabilita nulové výchylky měřícího přístroje v závislosti na ruční regulaci zesílení je závislá na vhodném výběru dvojice elektronek.

## Detektor SSB s tranzistory

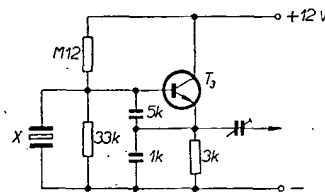
Z praxe víme, že starší telegrafní přijímače s diodovou detekcí nejsou pro příjem signálů SSB vhodné: linearita detekce velmi závisí na poměru napětí přiváděného signálu k napětí záznežového oscilátoru. Doplnit hotový přijímač další elektronkou je obvykle obtížné. S tranzistory je však možno zhotovit malou jednotku, snadno zabudovatelnou do hotového zařízení. Funkční vlastnosti (linearita, dynamika) tranzistorového detektoru SSB jsou lepší, než např. elektronkového heptodového detektoru. Schéma je uvedeno na obr. 3. Jde o zapojení se dvěma



Obr. 3. Detektor SSB.  $T_1$  a  $T_2$  jsou epitaxiální křemíkové tranzistory, např. KC147 až 149, KF124 a 125, KF167, KF173.

tranzistory, z nichž první pracuje jako emitorový sledovač, impedančně přizpůsobující poslední mezifrekvenční obvod na emitorový vstup detektoru. Na bázi  $T_2$  je zapojen signál z BFO (0,1 až 1 V). Potenciometrem  $P_1$  v bázi  $T_1$  lze nastavit pracovní bod detektoru tak, aby detekce s daným napětím BFO byla nejúčinnější (největší a nejméně zkreslený výstupní signál).

Na obr. 4 je zapojení krystalem řízeného oscilátoru (BFO), které je možno použít v případech, kdy upravujeme přijímač na příjem telegrafie. Schéma je natolik jasné, že nepotřebuje

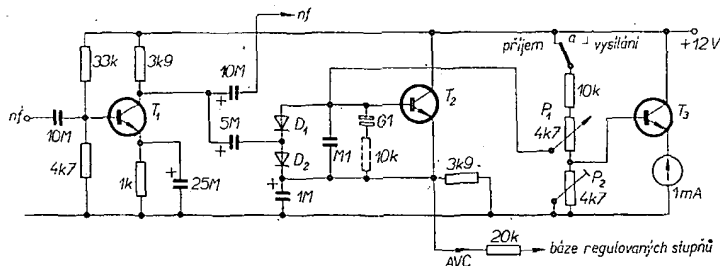


Obr. 4. Krystalový oscilátor

vysvětlení. Na použitý tranzistor nejsou žádné zvláštní nároky, jeho mezní kmitočet by měl být 10× vyšší než pracovní kmitočet. Hodnoty uvedené ve schématu platí pro mezifrekvenční kmitočty 400 až 500 kHz.

## Obvod AVC s S-metrem pro tranzistorový přijímač

U přijímačů pro příjem telegrafie, osazených tranzistory, je v komerčních



Obr. 5. Obvod AVC s S-metrem pro tranzistorové přijímače. Tranzistory jsou typu KC147 až 149, diody GA201 až 205.

zařizování oblíben způsob řízení zisku pomocí tranzistorů, zapojených jako proměnný odpor, zařazený do emitoru řízených stupňů. Takovéto zapojení je pro amatérskou kapsu drahé; lze však doporučit obvod, uvedený na obr. 5.

Napětí, řídící automaticky zisk zesilovačů, je odvozeno z nízkofrekvenčního signálu. Je odebráno z výstupu posledního zesilovače před regulátorem nízkofrekvenčního zesílení a je dále zesíleno v jednostupňovém nf zesilovači ( $T_1$ ). Výstup zesilovače je přiveden do usměrňovače a stejnosměrné výstupní napětí ovládá stejnosměrný zesilovač AVC ( $T_2$ ). Na bázi tohoto stupně je současně přivedeno stejnosměrné napětí z potenciometru  $P_1$ , jímž se ručně nastavuje zesílení přijímače. Stejněsměrný zesilovač je vázán emitorovým výstupem na bázi řízených vf a mf zesilovačů. Řetězec potenciometru řízení citlivosti lze při vysílání odepínat kontaktem a od kladného pólu zdroje.

Pro provoz SSB je vhodné zvětšit časovou konstantu AVC z 10 ms na 1 s zapojením členu RC (10 kΩ a 100 μF) mezi bázi a emitor stejnosměrného zesilovače (na obr. 5 vyznačeno čárkováně). Automatická regulace je velmi účinná. Obdobně jako u verze pro přijímač osazený elektronkami je velmi obtížné ohodnotit sílu přijímaných signálů, proto doporučuji doplnit tento obvod S-metrem. V obvodu AVC je nutné najít takový bod, kde je řídicí napětí úměrně pouze složce AVC. Takový bod je v obvodu potenciometru, jímž se nastavuje ručně citlivost. Zapojíme-li do tohoto obvodu (mezi potenciometr  $P_1$  a záporný pól zdroje) odpor, vznikne na něm úbytek, snižovaný superponovaným napětím z usměrňovače. Toto napětí přivedeme na bázi tranzistoru, v jehož emitoru je zapojen miliampérmetr. Takto zapojený tranzistor má přibližně logaritmickou závislost průběhu emitorového proudu v závislosti na napětí báze; tím dosáhneme zhruba rovnoměrné dělení stupnice S-metru. Úroveň S2 odpovídá signálu 0,37 μV na vstupu přijímače, jeden stupeň  $S = 6$  dB (tj. dvojnásobek). S-metr ukazuje obráceně (maximální výchylka odpovídá signálu 0 dB); potenciometrem  $P_2$  nastavíme bez signálu maximální výchylku měřidla. S-metr současně indikuje stav zdroje. V tab. 1 je uvedena závislost průběhu výchylky S-metru na vstupním napětí.

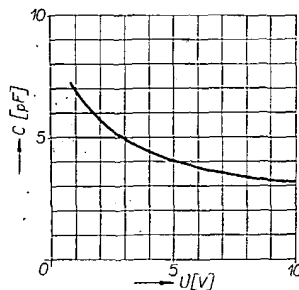
Tab. 1.

| Síla signálu S    | 9   | 8     | 7    | 6    | 5    | 4    | 3    | 2    |
|-------------------|-----|-------|------|------|------|------|------|------|
| Vstupní napětí μV | 50  | 25    | 12,5 | 6,25 | 3,12 | 1,51 | 0,75 | 0,37 |
| Proud S-metrem mA | 0,1 | 0,155 | 0,24 | 0,37 | 0,55 | 0,75 | 0,91 | 0,98 |

### Separátní ladění příjmu a vysílání transceiveru

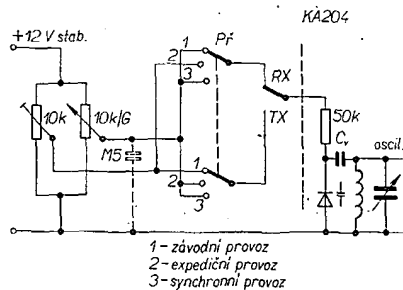
Transceiverový systém (tj. sdružení přijímače a vysílače do jednoho přístroje se společným využitím řady obvodů a stupňů) se stal mezi amatéry velmi populárním. Jednou z výhod je využití jediného proměnného oscilátoru jak pro příjem, tak pro vysílání. Tato výhoda je významná v provozu SSB, neboť zaručuje, že vysílač pracuje přesně na přijímaném kmitočtu, čímž odpadá obtížné nastavování vysílače s přesností desítek cyklů. Společné využití oscilátoru pro příjem a vysílání však přináší těžkosti v DX provozu a při závodech. Řada expedic přijímá několik kHz až desítek kHz vedle svého vysílacího kmitočtu; jinak by „vřava“ volajících stanic znemožnila příjem expedice. Je tedy nutné, aby přijímač mohl být naladěn trvale na kmitočtu expedice, zatímco s vysílačem je třeba ladit podle pokynů expedice, popř. nalézt „díru“ mezi volajícími stanicemi. V závodech je situace opačná: jsme-li voláni více stanicemi najednou, necháme vysílač trvale naladěný na jeden kmitočet a přijímačem je třeba ladit kolem tohoto kmitočtu.

Tato úvaha ukazuje, že je pro transceiverový systém vhodný doplněk, který umožňuje separátní ladění přijímače i vysílače. Tyto zdánlivě protichůdné požadavky snadno vyřešíme, použijeme-li v přeladitelném oscilátoru (VFO) doladění pomocí varikapu. Varikap je polovodičový prvek, jehož kapacita přechodu je velmi závislá na přiváděném napětí. Na obr. 6 je uveden průběh závislosti jeho kapacity na záporném napětí. Změnou závěrného napětí lze tedy měnit kmitočet oscilátoru;



Obr. 6. Závislost kapacity varikapu KA240 na přiloženém napětí.

velikost změny závisí na poměrné změně kapacity varikapu vůči celkové obvodové kapacitě. V našem případě, kdy jde o rozladění do 15 kHz, je možno použít libovolný varikap, volně vázaný na obvod oscilátoru. Hodnotu kapacitní vazby buď vypočítáme, nebo nastavíme trimrem. Zapojení, umožňující „synchronní provoz – expediční provoz – závodní provoz“, je uvedeno na obr. 7.



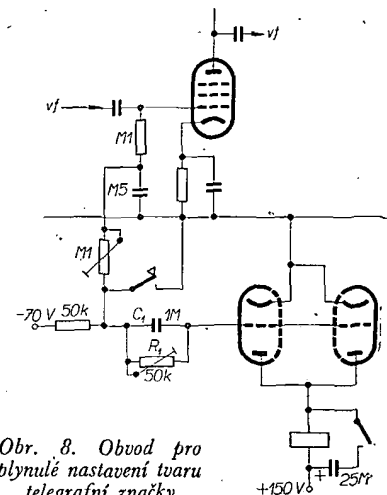
Obr. 7. Zapojení přepínače pro oddělené ladění přijímače a vysílače

Napětí, přiváděné na varikap, odebíráme z potenciometru a z trimru; potenciometrem, ovládaným z panelu, přeladujeme oscilátor; trimr použijeme k nastavení středního kmitočtu, okolo něhož můžeme oscilátor přeladovat; můžeme jej použít i jako doladovací prvek ke kalibraci stupnice.

Potenciometrem ladění oscilátoru má mít kvalitní kontakt s malým přechodovým odporem; logaritmický průběh má linearizovat závislost změny kmitočtu na změně na natočení potenciometru, proto potenciometr zapojíme levým vývodem na kladný pól. Případný nedokonalý kontakt potenciometru (projevující se jako náhlá změna kmitočtu v závislosti na otáčení) můžeme odstranit buď očištěním kontaktní plochy, nebo zařazením kapacity 0,5 až 1 μF mezi běžec a zem. Ostatní součástky (přepínač, relé) jsou běžné. Napětí, jímž ovládáme varikap, musí být stabilizováno (změna napájecího napětí menší než 50 mV při rozladění 15 kHz a maximálním posuvu kmitočtu v závislosti na nestabilitě napájení 100 Hz).

### Plynulé nastavení tvaru telegrafní značky

Plynulé nastavení tvaru telegrafní značky nám umožní klíčování mřížkového předpětí mezistupňů. Schéma uvedené na obr. 8 objasňuje funkci:



Obr. 8. Obvod pro plynulé nastavení tvaru telegrafní značky



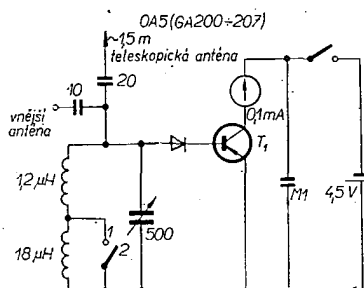
klíčovaný mezistupeň (mezistupně) je zablokovaný předpětím —50 až —70 V. Předpětí nabíje kondenzátor  $C_1$ . Při zrušení předpětí klíčem (zdroj oddělen oddělovacím odporem) se kondenzátor  $C_1$  vybíjí přes nastavitelný odpor  $R_1$ . Elektronka se pak plynule otevírá a tím jsou vstupní a výstupní hrana vyslaného impulsu vyrovnány. Nastavení tvrdosti klíčování je možné pomocí odporu  $R_1$ . Postupujeme ve spolupráci s nejbližším amatérem, který sleduje, jak široké spektrum náš signál má. Vysíláme tečky (nebo např. „v“) při minimální hodnotě  $R_1$ . Podle šířky pásma, na němž jsou slyšitelné kliky, zvětšíme hodnotu  $R_1$  a opakujeme vysílání. Pokračujeme tak dlouho, až kliky úplně zmizí a signál je i při nejvyšší rychlosti dokonale čitelný (značky nesplývají). Samozřejmě můžeme použít i měřicí přístroje: např. vf voltmetr (nebo indikátor vf pole) nastavíme na plnou výchylku při maximální rychlosti klíčování automatem (tečky). Odpor  $R_1$  má minimální hodnotu. Nyní zvyšujeme hodnotu  $R_1$  tak, aby výchylka poklesla o 10 % (stále vysíláme tečky maximální rychlosti). Na závěr požádáme při spojení o posouzení tvrdosti klíčování.

Používáme-li reléové přepínání přím — vysílání, je možno zapojit relé přímo do anodových obvodů klíčovaných mezistupňů. V tomto zapojení však bude relé spínat opožděně. Proto je výhodnější relé ovládat pomocnou elektronkou, klíčovanou též v řídicí mřížce. Přítah lze urychlit paralelním obvodem RC, zapojeným do obvodu mřížky. Odpad relé lze zpozdit připojením kodenzátoru paralelně k cívce relé.

Uvedený obvod je velmi účinný a vřele jej doporučuji, neboť pomůže odstranit nesváry mezi sousedícími amatéry. Výsledky jsou vynikající; s výkonem 100 W v anténě a při použití směrovky, ve vzdálenosti 400 m již nejsem dále než  $\pm 5$  kHz od vyslaného kmitočtu vůbec slyšet (v pásmu  $\pm 5$  kHz od mého kmitočtu přijímač „dýchá“ bez kliků).

### Jednoduchý měřič síly pole

Velmi užitečným přístrojem pro nastavení neutralizace, k indikaci úrovně spektra a k nastavování směrovek je jednoduchý měřič síly pole. Jeho schéma je uvedeno na obr. 9 a je převzato z Radio Communications Handbook. Přístroj je opatřen teleskopickou anténou,



Obr. 9. Jednoduchý měřič síly pole

jejíž délkou regulujeme velikost výchylky (citlivost) přístroje. S uvedenými součástkami pracuje měřič v rozsahu 6,5 až 29 MHz. Rozsah lze rozšířit na pásmo 3,5 MHz buď zapojením kapacity 1 300 pF paralelně k ladicímu kondenzátoru (pak bude přístroj pra-

covat v rozsazích 3,4 až 6 a 6 až 29 MHz), nebo přepneme indukčnost na 18 μH (pak bude přístroj pracovat od 1,6 do 6 a od 6 do 29 MHz). V přístroji je použit jakýkoli nf p-n-p tranzistor.

Při neutralizaci postupujeme tak, že vyladíme zatížený koncový stupeň odpojíme od napětí napájecího anodu a  $g_2$ , měřič síly pole umístíme do těsné

blízkosti koncového stupně a vyladíme jej na maximální výchylku. Potom neutralizačním kondenzátorem nastavíme minimální výchylku měřiče.

Při nastavování směrovek je nutné umístit měřič pole několik vlnových délek od měřené antény. Bude-li citlivost přístroje malá, musíme k měřiči připojit delší (drátovou) anténu.

-jp

## \*Tranzistorový přijímač pro amatérská pásma\*

Jiří Borovička, OK4BI/MM

(3. pokračování)

### 5. odolnost proti přetížení silnými vstupními signály

V poslední době se začíná věnovat zvýšená pozornost odolnosti přijímačů proti přetížení silnými vstupními signály. Týká se nejen přijímačů pro komunikační účely, ale stejně i přijímačů rozhlasových, obzvláště na rozsahu VKV. Souvisí to se zvyšujícím se počtem silných vysílaců v blízkosti obývaných míst a se stále širším používáním tranzistorů, které jsou k přetížení náchylnější. V amatérském provozu se s tímto problémem setkáváme obvykle při soutěžích, kdy v poměrně malém rozsahu kmitočtů pracuje řada blízkých stanic.

Na dlouhohrátovou anténu, která je v podstatě širokopásmová, dopadnou signály velké řady kmitočtů a vytvoří se na ní napětí, úměrné síle vysíláče, vzdálenosti vysíláče, podmínkám šíření atd. Úkolem přijímače je vybrat z těchto kmitočtů pouze jeden, který nás zajímá, a ostatní potlačit na úroveň, jež nebude tento žádaný signál rušit. Musíme tedy postavit přijímač tak, aby šířka přenášeného pásma kmitočtů nepřekročila mez, nutnou pro přenos informace. U přímozesilujících přijímačů je selektivita dána laděnými obvody před detekcí a šířka pásma bude vždy mnohonásobně větší, než je nutné. Ani tím, že použijeme vysoce kvalitních obvodů, nedosáhneme v rozsahu krátkých vln menší šířky pásma než několik set až několik desítek kHz. Protože přímozesilující přijímač má před detekcí malé zesílení, nehrozí velké nebezpečí přetížení signálem, avšak selektivita bude nedostatečná. Protože požadavky na selektivitu jsou vysoké, používá se nyní pouze superhetového zapojení přijímačů.

Signály z antény postupují na vstupní obvod, laděný na přijímaný kmitočet. Ten vybere žádaný signál, ale nedokáže potlačit ostatní, obdobně jako u přímozesilujícího přijímače. V rozsahu své kmitočtové charakteristiky propustí i signály nad a pod přijímaným kmitočtem. Tyto signály, přímo nebo po zesílení, postupují dále do směšovače. Tam jsou smíchány s kmitočtem místního oscilátoru, laděného o žádaný mezifrekvenční kmitočet níže nebo výše než je kmitočet přijímaného signálu. Vlivem malé selektivity vstupních obvodů se při volbě nízkého mezifrekvenčního kmitočtu objeví ve směšovači kromě žádaných signálů ještě signál o kmitočtu zrcadlovém. Se všemi přítomnými kmitočty vytvoří místní

oscilátor velkou řadu kombinačních kmitočtů a následkem nelineární charakteristiky směšovače i řadu jejich harmonických. Tato směs se objeví na výstupu směšovače. Výstupní obvod směšovače je naladěn na mezifrekvenční kmitočet. Všechny ostatní produkty směšování má úplně potlačit. Nebude-li však dostatečně kvalitní, projdou ostatní nežádané signály dále a v následujícím stupni budou zesíleny.

Bude-li přijímaný signál slabý a zároveň bude ve směsi signálů, propuštěných vstupním obvodem přijímače, signál velmi silného blízkého vysíláče, vzniká nebezpečí křížové modulace. Jestliže velikost napětí nežádaného signálu bude tak velká, že začne ovládat pracovní bod směšovače (jako druhý místní oscilátor), vzniknou na výstupu směšovače další kombinace kmitočtů. Modulace silného nežádaného vysíláče se namoduluje na signál žádaný, s kterým bude zpracována v dalších stupních. Tuto křížovou modulaci není již možno z žádaného signálu odstranit. V případě velice silného nežádaného signálu může dojít ke křížové modulaci již ve vf zesilovači.

Ještě větší nebezpečí vzniku křížové modulace s sebou přináší dvojí (popřípadě trojí) směšování. První směšovač převádí přijímaný signál na vyšší mezifrekvenční kmitočet a zajišťuje tak potlačení zrcadlových kmitočtů. Teprve druhý směšovač převádí signál na nízký mezifrekvenční kmitočet, na kterém se získává selektivita přijímače. Znamená to, že před obvody hlavní selektivity je větší počet stupňů s malou selektivitou, které propouštějí a zesilují kromě žádaného signálu i mnoho signálů okolních. To zvyšuje riziko, že některý ze silných nežádaných signálů dosáhne takové úrovně, která bude mít za následek vznik křížové modulace ve druhém směšovači nebo v mf zesilovači.

Elektronky jsou schopny zpracovat dosti značný rozkmit napětí v lineární části své převodové charakteristiky. Obzvláště výhodné jsou elektronky s proměnnou strmostí (selektody), mající exponenciální charakteristiku. Nebezpečí přebuzení přináší pouze elektronky s vysokou strmostí a krátkou převodovou charakteristikou. K takovým elektronkám můžeme přirovnat i tranzistory. U některých křemíkových vf tranzistorů se dosahuje ekvivalentní

strmosti i větší než 100 mA/V (plánární tranzistor BF173 má na kmitočtu 35 MHz ekvivalentní strmost 135 mA/V). Převodová charakteristika tranzistorů je velmi krátká a tak k přebuzení dochází již při poměrně malých vstupních napětích. Všeobecně můžeme říci, že každý tranzistor při vstupním napětí 100 mV, za přítomnosti dalšího signálu, pracuje již jako směšovač. Ke vzniku křížové modulace dochází již při napětí větším než 15 mV. Z toho vidíme, že dosažení potřebného zesílení na stupni není problémem a často budeme nuceni maximální možné zesílení omezovat. Použití klasických tranzistorů ve vstupních obvodech a ve směšovači před obvody hlavní selektivity bude sporné. Fyzikální vlastnosti těchto tranzistorů nezaručují dokonale odolnost proti přetížení a nemůžeme s nimi dosáhnout požadovaných výsledků. Vznik křížové modulace i s takovými tranzistory lze však omezit, budou-li dodrženy dále uvedené konstrukční zásady.

V moderní technologii tranzistorů existuje několik způsobů, které umožňují zvýšit odolnost proti přetížení. Jsou to především bipolární tranzistory (zahraniční BF167, BF225, Tesla KF167), které jsou schopny zpracovat mnohem vyšší vstupní napětí, než tranzistory běžné. Bipolární tranzistory se také používají ve stupních řízených AVC pro snazší možnost regulace jejich zisku.

V roce 1965 začaly být sériově vyráběny tranzistory řízené polem, dnes již běžně známé (avšak pro nás stále těžko dostupné) pod označením FET. Tyto tranzistory a jejich další modifikace mají řadu vynikajících vlastností. Jsou řízeny elektrostatickým polem, tedy napětím, a nezatěžují proto předchozí stupně. Vynikají velmi malým šumem a jsou schopny zesilovat v širokém kmitočtovém rozsahu, často od akustických kmitočtů až do 800 MHz i více. Jejich ekvivalentní strmost je mnohem menší než u klasických tranzistorů a blíží se hodnotám obvyklým u elektronek (2–10 mA/V, MOSFET Tesla KF520 pouze 0,3 mA/V). Vyznačují se vysokým vstupním odporem, větším než lze dosáhnout i u speciálních elektronek. Výstupní odpor je řádově stejný, jako mají elektrony. Nedostatkem je velká průchozí kapacita (1 až 4 pF) a zesilovače na vysokých kmitočtech vyžadují neutralizaci. (Nové MOSFETy firmy RCA typ 3N140 v tetrodovém zapojení mají průchozí kapacitu 0,02 pF).

Z hlediska odolnosti proti přetížení jsou vlastnosti FETů vynikající. Jsou schopny zpracovat velký rozkmit signálu a to nejen v záporné části převodové charakteristiky, ale i v kladné. Vzhledem k bipolárním tranzistorům je odolnost FETů asi desetinásobně vyšší a dosahuje vyšší úrovně, než mají běžné elektrony. Tato vlastnost FETů vyplývá z jejich kvadratické převodové charakteristiky, která zaručuje vyšší odolnost než exponenciální charakteristika selektod nebo přibližně exponenciální charakteristika bipolárních tranzistorů.

Stanovíme nyní zásady, které je třeba dodržet při stavbě přijímače, aby bylo sníženo nebezpečí křížové modulace:

a) Obvody, určující hlavní selektivitu přijímače, umístíme co nejbližší ke vstupu. Před těmito obvody ponecháme jen takové zesílení, které udrží nejslabší žádaný signál nad úrovní šumu.

b) Hlavní selektivitu soustředíme do jednoho stupně a teprve za ním zajistíme požadované zesílení.

c) Ve všech zesilovacích stupních před obvody hlavní selektivity použijeme FETy nebo bipolární tranzistory a zajistíme v nich automatickou regulaci zisku (AVC).

d) Omezíme počet těchto stupňů na minimum a zlepšíme vř selektivitu větším počtem laděných obvodů o vysoké jakosti, navzájem vázaných bez aktivního prvku (tranzistoru, elektronky). Splnění tohoto požadavku je v praxi obtížné, protože vyžaduje několiknásobný ladící kondenzátor, dodržení dokonalého souběhu a vznikají i komplikace při přepínání více pásem.

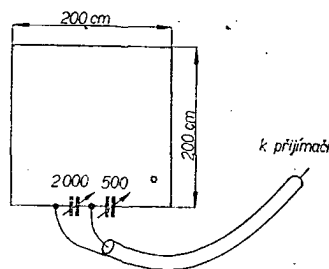
e) Před směšovačem zařadíme maximálně jeden vř zesilovač osazený FETem s účinným AVC. Zesilovač má mít jen takový zisk, aby vyrovnal zhoršení poměru signál/šum ve směšovači.

f) Použijeme takového zapojení směšovače, aby směšovač sám potlačil nežádoucí produkt směšování. Nejlepším zapojením bude symetrický vyvážený směšovač. Několik způsobů je uvedeno v [3].

g) Navrhujeme přijímač s jedním směšováním. Splnění tohoto požadavku umožní použití krystalového filtru na vyšším kmitočtu, kterým se zaručí požadovaná selektivita.

Ještě několik poznámek k předchozím bodům. V požadavku d) je uvedeno, že má být použito více laděných obvodů, aby bylo dosaženo co největší selektivity. Je známé úsloví, že anténa je nejlepší zesilovač. Tento fakt je brán vážně ve vysílací technice, avšak často podceňován u přijímačů. Vědomí, že moderní citlivé přijímače jsou schopny přijmout i slabý signál na náhražkovou anténu, vede k praxi antén typu „kus drátu“ v případech, kdy se používá oddělených antén pro příjem a vysílání. Je-li anténa přepínána z vysílání na příjem, je to v pořádku. Je proto třeba přijímací anténě věnovat zvýšenou pozornost. Laděná anténa představuje rezonanční obvod, který zvýší selektivitu vstupních obvodů. Spojíme-li takovou anténu s přijímačem v bodě o nízké impedanci, snižíme možnost indukování nežádoucího napětí do svodu. Stejně omezíme indukování poruch širokopásmového charakteru, kterých bývá vždy dostatek v hustě obydlených místech.

Požadavek laděné antény byl vynucen mobilní službou, kde přípustné rozměry antény jsou omezené. Několik typů takových antén je popsáno v [5]. Vyzkoušel jsem anténu podle obr. 3



Obr. 3. Laděná rámová anténa

laděnou do pásma 3,5 MHz. Použil jsem smaltovaného drátu o  $\varnothing$  0,7 mm přichyceného připínáčky na rám okna. Doladovací kondenzátory byly umístěny přímo u antény; ta je propojena s přijímačem souosým kabelem 70  $\Omega$ . Signál SSB přijímaný na kus drátu asi 10 m dlouhý byl těžko čitelný a navíc rušený místními poruchami (v paneláku). Přepnutím na uvedenou anténu vystoupil signál na S9 a byl dokonale čitelný. Průmyslové místní poruchy podstatně poklesly. Anténa pracuje jako rámová a bude mít směrový účinek tvaru 8. Zhotovením antény např. z hliníkové fólie, vypnuté na izolační materiál, by bylo dosaženo vyšší jakosti obvodu. Při přepínání pásem na přijímači se musí zajistit i přepínání doladovacích kondenzátorů. Anténa je úzkopásmová. Silný signál na 14 MHz přijímaný na dlouhohrátkovou anténu poklesl prakticky na nulu po přepnutí na rámovou anténu, naladěnou na 3,5 MHz.

#### 6. doplňkové obvody

S doplňkovými obvody se seznámíme při popisu navrhovaného přijímače.

(Pokračování)

#### Literatura

- [5] Rückert, H., F.: Wenn Beam und Quad-antenne nicht benutzt werden können. Funk-technik 8/1969, str. 287.

\* \* \*

#### Špatné časy v USA

Skutečně špatné časy nastávají v USA pro výrobce spotřební elektroniky. Během prvních 12 týdnů roku 1970 činil pokles v prodeji rozhlasových přijímačů 28 %, autopřijímačů 21,5 %, černobílých televizorů 15,7 %, barevných televizorů 25,4 %, gramofonů všech provedení 42,6 %.

Vlivem této skutečnosti se snížil obrát a zisk v I. čtvrtletí výrobcům v tomto oboru. Tak např. známá RCA měla v tomto období nižší zisk o 36 %! Motorola uzavřela svůj závod na výrobu barevných televizních obrazovek ve Franklinově parku v Chicagu, 600 zaměstnanců propustila a celé výrobní zařízení prodala firmě Sylvania (konec General Telephone and Electronics Corp.). Kromě toho byly tři továrny na přístroje spotřební elektroniky uzavřeny na přechodnou dobu 2 týdny. Postiženo je přitom na 3 000 zaměstnanců firmy Motorola. I firmy RCA a Zenith měly některé své výrobní závody přechodně uzavřeny, což mělo přispět k přizpůsobení výroby poptávce.

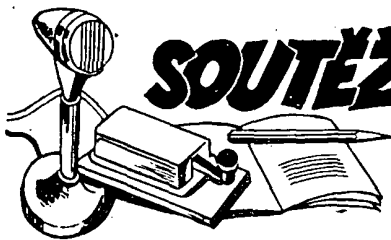
Poslední nejnovější zpráva uvádí, že firma Sylvania zastavila úplně ve svých závodech výrobu polovodičových prvků, neboť nestačila v technickém rozvoji a cenově silným konkurenčním podnikům. Sylvania patřila k průkopníkům ve výrobě prvních germaniových diod i tranzistorů.

Podle Funkschau 10/1970

SŽ

\* \* \*

Novou sérii p-i-n spínacích diod s napětím 500 V uvádí na trh Microwave Associates Inc. Vysoký dynamický činitel jakosti  $Q$  těchto prvků zaručuje malé ztráty a vynikající izolační charakteristiku. Prvky využívají technologie pasivování. Charakteristický pracovní kmitočet diod je kolem 1 GHz. Jsou vhodné pro řídicí aplikace s velkým nebo středním výkonem.



# SOUTĚŽE A ZÁVODY

## Výsledky ligových soutěží za říjen 1970 OK LIGA

| Jednotlivci |      |                |
|-------------|------|----------------|
| 1. OK2KR    | 1462 | 16. OK1AHN 435 |
| 2. OK1EG    | 1304 | 17. OK1HAF 424 |
| 3. OK1DVM   | 1278 | 18. OK2PEQ 413 |
| 4. OK1JKR   | 1257 | 19. OK3CDN 381 |
| 5. OK2HI    | 1053 | 20. OK2BHT 338 |
| 6. OK2BPC   | 812  | 21. OK2SYS 329 |
| 7. OK1ATP   | 750  | 22. OK1JBF 315 |
| 8. OK3TOA   | 683  | 23. OK3CFS 281 |
| 9. OK2SMO   | 532  | 24. OK1AAZ 248 |
| 10. OK2BEN  | 499  | 25. OK1DAV 240 |
| 11. OK1AOR  | 482  | 26. OK1DAW 224 |
| 12. OK1KZ   | 478  | 27. OK1DBM 197 |
| 13. OK2PAW  | 462  | 28. OK1AOU 177 |
| 14. OK1MKP  | 456  | 29. OK1JDJ 140 |
| 15. OK2BBJ  | 446  | 30. OK1ANS 118 |
| Kolektivky  |      |                |
| 1. OK2KYI   | 833  | 3. OK2KZR 342  |
| 2. OK1KYS   | 780  |                |

| OL LIGA      |       |                  |
|--------------|-------|------------------|
| 1. OL5ALY    | 421   | 3. OL4AMU 246    |
| 2. OL4AMP    | 412   | 4. OL6ALT 174    |
| RP LIGA      |       |                  |
| 1. OK1-15835 | 1 210 | 4. OK2-17762 372 |
| 2. OK1-17358 | 782   | 5. OK1-17965 283 |
| 3. OK2-5266  | 638   | 6. OK2-9329 164  |

## První tři ligové stanice od počátku roku do konce října 1970

**OK stanice - jednotlivci**  
1. OK2BIT 6 bodů (6×1), 2. OK1JKR 17 bodů (3+4+3+2+1+4), 3. OK1EG 22 bodů (2+5+2+2+9+2); následují: 4. OK1ATP 27 b., 5. OK2HI 31 b., 6. OK2BEN 36 b., 7. OK2BBJ 50 b., 8. OK3YCM 53 b., 9. OK1AOR 59 b., 10. OK1MAS 67 b., 11. OK3TOA 68 b., 12. OK2PAW 72 b., 13. OK1HAF 76 b., 14. OK1BLC 86 b., 15. OK1AHN 88 b., 16. OK1KZ 100 b., 17. OK3CDN 103,5 b., 18. až 19. OK1JBF a OK3ALE po 107 b., 20. OK1MKP 121 b., 21. OK1AAZ 132 b., 22. OK1DAV 135 b., 23. OK1AOU 152 b., 24. OK3CFS 153 b., 25. OK1ANS 183 b., 26. OK1JDJ 185,5 bodů.

**OK stanice - kolektivky**  
1. OK3KMW 6 bodů (6×1), 2. OK1KYS 14 bodů (3+5+2+1+1+2), 3. OK3KGQ 18 bodů (3+6+2+2+3+2); následují 4. OK2KZR 25,5 bodů a 5. OK2KMB 32 bodů.

**OL stanice**  
1. OL5ANG 7 bodů (1+1+1+2+1+1), 2. OL5ALY 12 bodů (1+3+3+1+3+1), 3. OL4AMU 17 bodů (2+3+3+2+4+3).

**RP stanice**  
1. OK2-4857 11 bodů (2+1+2+2+2+2), 2. až 3. OK1-15835 (3+4+3+3+1+1) a OK1-17358 (3+4+1+1+4+2), oba po 15 bodech; následují: 4. OK2-17762 21 bodů, 5. OK2-9329 38 b., 6. OK1-17965 43 b., 7. OK1-17728 49,5 bodů.  
Jsou uvedeny jen ty stanice, které během 10 měsíců zasílaly alespoň 6 hlášení a jejichž hlášení za říjen došlo do 14. listopadu 1970.

# Diplomy

Rubriku vedl K. Kamínek, OK1CX, Slezská 79, Praha 3

## „S6S“

V tomto období bylo uděleno 38 diplomů za telegrafická spojení č. 4 209 až 4 246 a 11 diplomů za spojení telefonická č. 972 až 982. V závorce za značkou je uvedeno pásmo doplňovací známky v MHz.

## Pořadí CW:

SP8BWR, OK2BON (14, 21), DM2BVA, DM3RQO (14), DM2CGH (7, 14), DM4RFM,

DM4SEE (28), SP1BLE, OK3CGD (28), SP9DOW (14), OK1AVN (14), OK1MSL (14), OH7SX, DL0LW (21), HP1JI, W8DSO, SM6DKU, UA6CP (14), UW0LI (14), UA4AJB (28), UW3HD (14), UT5KGA (14), UK3YAB (14), UV3AA (14), UW9KQ (14), UC2WG (14), UK3AAA (21), UB5HY (14), UL7GAA (14), UA1WU (14), UA1AL (14), UQ2HD (28), UD6CB (14), UB5QR (14), W1FLN (14), UV3EH (14), LZ1XZ (14) a LZ1MH (14).

## Pořadí fone:

DM2DEO (28), SP5CJU (14 - 2×SSB), JA1SWL (21 - 2×SSB), JA8DLZ (28 - 2×SSB), JX3DH (21 - 2×SSB), UA1WT (14 - 2×SSB), UK2BBB (21 - 2×SSB), UW3KAP (14 - 2×SSB), UA3OG (28 - 2×SSB), UA3TU (14 - 2×SSB) a UD6AFO (28 - 2×SSB).

## Doplňovací známku za telegrafická spojení dostaly tyto stanice:

OK2QX za 3,5 MHz k základnímu diplomu č. 2 321, za 7 MHz UA4KWP k č. 3 956, za 14 a 21 MHz DM4DO k č. 3 232, za 21 MHz DM3UFJ k č. 3 396 a za 28 MHz stanice UV3DO k č. 4 115, UA3BS k č. 1 344 a UD6BW k č. 2 756. Za spojení telefonická na 28 MHz stanice DM2AUO k č. 883 a WA5YQV k č. 931.

## „100 OK“

Dalších 28 stanic, z toho 4 v Československu, získalo základní diplom 100 OK č. 2 487 až 2 514 v tomto pořadí:

OK5TOL (640. diplom v OK), OL4AMP (641.), EA8FOI, OK2BOO (642.), HA5KBM, DK1FC, HA5YAI, SP5PAW, DM2BXA, DM4RFM, DM5YVL, DM3UFJ, DM4BO, DM4ROL, DM2DJN, DM2BQJ, DM2CSM, DM4YZL, DM3XHF, DM3ZIC, OK1FBV (643.), UA3DA, UA9GW, LZ1KBG, UA3HR, UF6BG, UK5IAI a UC2DQ.

## „200 OK“

Doplňovací známku za 200 předložených různých listů z Československa obdržely tyto stanice: č. 264 OK3EE k základnímu diplomu č. 327, č. 265 OK2BOO k č. 2 490, č. 266 HA5YAI k č. 2 493, č. 267 SP6CES k č. 2 318, č. 268 DM6MAO k č. 1 869, č. 269 UC2DQ k č. 2 514 a č. 270 UQ2IL k č. 1 803.

## „300 OK“

Doplňovací známka za 300 potvrzených spojení s různými československými stanicemi byla zaslána s č. 133 stanicí SP8EV k základnímu diplomu č. 206 a s č. 134 stanicí DM2AMF k č. 1 026.

## „KV 150 QRA“

Další diplomy budou zaslány těmto stanicím: č. 116 OK2BRR, Otakar Halaš, Brno, č. 117 OK1MHS, Stanislav Hyánek, Pardubice, č. 118 OK1MAS, R. Ansove, Pardubice, č. 119 OK1IAS, Václav Rytíř, Cheb, č. 120 OK1MKP, K. Krticka, Pardubice, č. 121 OK2SSD, Jozef Zdráhal, Krnov, č. 122 OK3TAE, František Rédeky, Bratislava, č. 123 OK3KTU, Kolekt. stanice Liptovský Mikuláš, č. 124 OK2BAE, Lad. Krejčí, Brno, č. 125 OK1ATP, Miroslav Macháček, Semily a č. 126 OK1JAJ, Miroslav Jenček, Litoměřice.

## „ZMT“

Diplom č. 2 717 obdržela stanice SP5CKM, č. 2 718 OK2TB, č. 2 719 OK2BIT, č. 2 720 OK1ASJ, č. 2 721 LZ1KEZ, č. 2 722 LZ1XZ, č. 2 723 UA0GU, č. 2 724 UY5SA, č. 2 725 UA6LU, č. 2 726 UD6CB, č. 2 727 UA3DD, č. 2 728 UA1QE a č. 2 729 UA1PU.

## „P75P“

## 3. třída

Diplom č. 357 získává stanice SP6BAK, Andrzej Zelaznicki, Varšava, č. 358 OH7PJ, Teuvo E. Pyökäri, Kuopio, č. 359 UA3UJ, V. S. Stradin, Ivanovo, č. 360 OK3BH, Marian Beňo, Banská Bystrica, č. 261 DM2DGO, H. Uebel, Berlin, č. 362 UC2OC, G. N. Garkuška, Gomel a č. 363 UA1NR, Vsevolod Savinkov, Archangel.

## 2. třída

Diplom č. 139 dostane OH7PJ a č. 140 UA3UJ.

## 1. třída

Blahopřejeme stanici UA3UJ k získání diplomu P75P 1. třídy s č. 34.

## „OK SSB AWARD“

Diplom č. 40 obdrží OK1ARF, Jiří Adamec, nr. Trutnov, č. 41 OK2BKB, František Doležal, Jihlava, č. 42 OK3CEG, Jan Šinkora, Nitra, č. 43 OK2BMF, Stanislav Oreš, Brno, č. 44 OK1OO, František Smola, Podbořany, č. 45 OK1AHM, Jaroslav Buňata, Ústí nad Labem, č. 46 OK2BHB, Jaroslav Chochola, Brno, č. 47 OK1AGI, Zdeněk Ryba, Kladno, č. 48 OK1IAO, Jaroslav Šroub, Stod, č. 49 OK1APB, Luboš Ryska, Pardubice, č. 50 UT2CV, Boleslav Ambruzevickas, Vavčovo, č. 51 UT5TKH, klubovní stanice Voršilovgrad.

## „P-ZMT“

1 Diplom č. 1 333 dostala stanice HA5-093, č. 1 334 SP8-1079, č. 1 335 OK3-16425, č. 1 336 OK2-21704, č. 1 337 UA0-103-5 a č. 1 338 UL7-028-5.

## „P-100 OK“

Diplom č. 553 byl přidělen stanici SP9-1252, H. Szopa, Chorzów a č. 554 UR2-22672, L. A. Sollmann, Tallin.

Byly vyřízeny žádosti došlé do 14. listopadu, 1970  
OK1CX

Výsledky OK ligy, DX žebříček, výčet vydaných diplomů - to všechno pro vás, jak jistě víte, sestavoval Karel Kamínek, OK1CX. Dnes tedy čtete jeho práci naposled. Odešel náhle a nečekaně z řad radioamatérů, když ještě dva dny předtím nám přinesl do redakce plný lánu poslední rukopis.

Věnujte mu proto na tomto „jeho“ místě vzpomínku.

Zatím se nenašel univerzální pokračovatel vši té práce, kterou pro nás K. Kamínek každý měsíc konal. Pokud tedy posíláte své příspěvky do některé z těchto rubrik, tj. např. hlášení do DX žebříčku, zasílejte je na adresu ÚRK, Vlnitá 33, Praha-Braník. Včas vám oznámíme případného nového vedoucího rubriky a jeho adresu. Promiňte také nám i ČRA, pokud se nám nepodaří zajistit do příštího čísla AR obsah těchto rubrik v plném rozsahu.

Redakce

# DX žebříček

## Stav k 10. listopadu 1970 VYSÍLAČI CW/fone

| CW/fone |          |        |          |
|---------|----------|--------|----------|
| I.      |          |        |          |
| OK1ADM  | 319(320) | OK1ADP | 310(312) |
| OK1SV   | 317(331) | OK3MM  | 305(312) |
| II.     |          |        |          |
| OK1MP   | 290(292) | OK2PO  | 208(226) |
| OK2QR   | 286(292) | OK1NG  | 206(249) |
| OK1ZL   | 277(277) | OK1KTL | 206(216) |
| OK1FV   | 276(288) | OK1TA  | 204(226) |
| OK1KUL  | 271(291) | OK1CC  | 201(216) |
| OK1MG   | 262(262) | OK1WV  | 194(210) |
| OK1CX   | 256(256) | OK2BBJ | 191(204) |
| OK1PD   | 248(267) | OK2QO  | 184(191) |
| OK1AW   | 239(250) | OK2KMB | 182(187) |
| OK1AKQ  | 235(280) | OK2BCJ | 180(198) |
| OK1US   | 235(250) | OK1KDC | 177(198) |
| OK1BY   | 230(250) | OK2BIX | 173(198) |
| OK2QX   | 225(231) | OK1AOR | 171(198) |
| OK1JKM  | 224(224) | OK1NH  | 170(180) |
| OK2DB   | 223(227) | OK1BMW | 166(182) |
| OK1VK   | 222(222) | OK1PT  | 163(180) |
| OK3QQ   | 211(233) | OK2BMH | 153(176) |
| OK1AHV  | 210(261) | OK3CAU | 153(172) |
| III.    |          |        |          |
| OK3JV   | 149(165) | OK1AMR | 115(140) |
| OK1AGI  | 145(172) | OK1AHX | 113(136) |
| OK2BEN  | 145(165) | OK1DH  | 108(136) |
| OK1AJM  | 145(160) | OK1KZ  | 100(110) |
| OK1ARN  | 143(170) | OK2BIQ | 85(110)  |
| OK1ZW   | 143(144) | OK2KVI | 83(99)   |
| OK3CCC  | 136(166) | OK3CIS | 82(126)  |
| OK2BEW  | 130(160) | OK1AFX | 73(83)   |
| OK1KYS  | 129(155) | OK1FAV | 68(88)   |
| OK2BMF  | 127(151) | OK1DKV | 55(78)   |
| OK1AKL  | 116(130) |        |          |
| Fone    |          |        |          |
| I.      |          |        |          |
| OK1ADM  | 307(308) | OK1ADP | 304(306) |
| II.     |          |        |          |
| OK1MP   | 270(273) | OK1FV  | 164(178) |
| OK1AHV  | 208(258) | OK1BY  | 155(207) |
| OK1VK   | 202(202) | OK1SV  | 159(189) |
| OK2DB   | 172(184) | OK1NH  | 144(162) |
| OK1JKM  | 172(173) | OK2BEN | 129(133) |
| III.    |          |        |          |
| OK1KDC  | 117(155) | OK1US  | 89(116)  |
| OK1ZL   | 115(115) | OK1AKL | 85(100)  |
| OK2QR   | 96(152)  | OK2QX  | 56(60)   |
| OK1XN   | 90(120)  |        |          |

## POSLUCHAČI

| I.        |          |           |          |
|-----------|----------|-----------|----------|
| OK2-3868  | 332(336) | OK2-4857  | 313(319) |
| II.       |          |           |          |
| OK1-6701  | 258(296) | OK1-12233 | 190(247) |
| OK1-10896 | 250(291) | OK1-15835 | 165(186) |
| III.      |          |           |          |
| OK2-21118 | 149(251) | OK1-17323 | 79(136)  |
| OK2-17762 | 110(132) | OK1-17728 | 65(136)  |
| OK2-9329  | 87(166)  | OK1-17358 | 59(76)   |

Naše výzva, aby se do DX žebříčku přihlásilo co nejvíce DX-manů se setkala s pochopením jen u některých radioamatérů. Čekáme i na ty ostatní - hlášení do 10. února 1971 na adr. ÚV ČRA, Vlnitá 33, Praha - Braník.

# OL QTC

Rubriku vede Alek Myslik, OK1AMY, p.s. 15, Praha 10

Při různých příležitostech jsem od různých "čeláků" slyšel: my chceme také svoji rubriku. Každému jsem říkal: co v ní má být a kdo to bude psát? A to my přý napíšeme; zajímavosti z pásma, technické zlepšovačky, zajímavosti ze zahraničí atd.

Tak tedy zde máte svoji rubriku.

Je vás k dnešnímu dni 68 aktivních (více či méně) OL vysílaců. Není to velké číslo, ale do rodiny OL můžeme počítat i ty, kteří již překročili hraniční věk 18 let a většinou získali koncesí OK, protože z OL vyšli a mají k nim jiný vztah než ti, kteří tento druh oprávnění nikdy neměli. Poji se se všemi OL také jejich věk, protože rok dva zde nehraje roli. (Sám jsem měl 25. povolení OL a značku OL1AAY v roce 1964).

Pro zajímavost ještě několik čísel - rozdělení OL podle krajů. Pod prefixem OL1 vysílá 14 stanic; jihoché OL2 jsou tři, prefix OL3 momentálně není vůbec zastoupen. Je 7 stanic OL4 a nejvíce stanic je ve Východočeském kraji: 17. Na jižní Moravě je 10 OL6, Severomoravský kraj má 7 zastupců. Na Slovensku je celkem 10 OL stanic; 3 OL8, 5 OL9 a 2 OL0. Celkem bylo od začátku vydáno asi 450 koncesí OL.

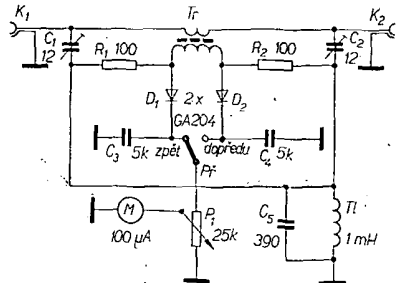
Tolik tedy úvodem, a teď je řada na vás. Obsah této rubriky do značné míry záleží na vás. Píšte proto o svých problémech, o svém zařízení, pište zajímavosti z pásma a všechno ostatní o čem soudíte, že by to mohlo zájmem i ostatní OL. Znáte jistě výrobní lhůtu našeho časopisu; jsou to dva měsíce a proto počítejte s tím, že to co jste napsali se neobjeví hned v příští rubrice. Posílejte mi svoje příspěvky buď do redakce nebo na adresu uvedenou v titulku vždy nejpozději do 15. každého měsíce.

## Malý reflektometr

Obzvláště u vysílaců malého výkonu je důležité, aby anténa vyzářila co nejvíce dodané vysokofrekvenční energie. Velmi užitečným přístrojem k tomuto účelu je měřič činitele stojaté vlny, za jehož

pomocí můžeme anténu dobře přizpůsobit koncovému stupni vysílací a omezit tím ztráty na minimum. Zapojení měřiče pro malé výkony do 10 W přinesl časopis Funkamateu.

Zapojení přístroje je na obr. 1. Transformátor  $T_r$  je navinut na toroidním feritovém jádru. Primární vinutí tvoří dva závitů vodiče 0,8 mm CuL, sekundární vinutí má 50 závitů vodičem 0,25 mm CuL.  $C_1$  a  $C_2$  jsou keramické trimry,  $P_f$  je jednopólový přepínač.  $P_1$  je lineární hmotový potenciometr. Diody  $D_1$  a  $D_2$  jsou hrotové germaniové se závěrným napětím 75 V. Z našich typů je to např. GA204, 5NN41. Přívod od vysílací k anténě je uskutečněn přes sousední konektory  $K_1$  a  $K_2$ . Celé zapojení musí být provedeno bezpodmínečně zcela symetricky.



Obr. 1.

Přístroj nastavujeme následujícím způsobem: K výstupu připojíme bezindukční odpor 70  $\Omega$ , dimenzovaný na potřebné zatížení. Vstup propojíme sousedním kabelem 70  $\Omega$  s koncovým stupněm vysílací. V poloze přepínače  $P_f$  „zpět“ se snažíme trimrem  $C_1$  nastavit ručku měřičního přístroje M na nulu. Potom zaměníme vstup s výstupem a v poloze  $P_f$  „dopředu“ se snažíme tentokrát trimrem  $C_2$  nastavit nulovou výchylku měřičního přístroje M. Tento postup několikrát opakujeme, až se nastavení nulové výchylky již nemění.

Nyní můžeme přístroj zapojit mezi vysílací a anténu. V poloze „dopředu“ nastavujeme maximální výchylku, v poloze „zpět“ má být výchylka co nejmenší. Potenciometrem  $P_1$  nastavujeme citlivost měřidla.

# CQ YL



Rubriku vede  
Daša Šupáková, OK2DM,  
Merhautova 188, Brno 14

Milý YL!

Od toho čísla Amatérského radia, ve kterém naposledy vyšla dřívě chvalně známá YL rubrika, uplynul již nějaký ten týden a není lehké znovu navázat, zvláště když člověku chybí patřičné zkušenosti (a navíc je momentálně ještě v y QRM od svého potomka). Chtěla bych vám každý měsíc předkládat něco málo informací o nás a pro nás, hlavně o naší práci, starostech i radostech, snad (doutám) i něco pro zábavu a poučení. Doufám, že mě alespoň pro začátek budete posuzovat shovívavě a hlavně mi také občas napíšete, co vás zajímá, co vám dělá starost nebo naopak radost a o čem byste se chtěly v našem sloupečku dočíst.

Nevím přesně, jaký je celkový počet členů, které se více nebo méně zajímají o radiotechniku a vysílání. Dáme-li dohromady všechny RO a RP - ženy a dívky s těmi 60ti koncesionáři, které jsou v naší republice, myslím, že vyjde docela slušný počet, ale přece to nebude asi číslo nijak závratné. A proto kdyby se mi časem podařilo aspoň nějakou další ženu vládat do našich řad, budu mít dobrý pocit, že toto moje povídání zase tak docela zbytečné nebylo.

Zatím je tedy těch, které mají vlastní koncesii, celkem 60. Průměrný věk je 34 let, nejstarší z nás je 49, nejmladší 18 let. Která z nás má koncesii nejdelší, to se mi zatím bohužel zjistit nepodařilo.

Poněvadž je docela možné, že kartotéka není úplná nebo že nastaly nějaké změny, pokusím se zde vyjmenovat všechny volací znaky, které jsou mi známy. V případě, že některá YL není uvedena nebo je uvedena nesprávně, prosím, aby se ozvala na moji adresu.

Praha - město: OK1DJN, 1A2Q, 1YW, 1OZ, 1ADB, 1A5O, 1OW, 1DMF.

Středočeský kraj: OK1AYL, 1AUW, 1AMG, 1AGR, 1ASK, 1FBL.

Jihočeský kraj: OK1CAM, 1RF.

Východočeský kraj: OK1MBJ, 1HG, 1BSF.

Severočeský kraj: OK1AHL, 1ZR, 1ARI.

Západočeský kraj: OK1DFM, 1IWQ, 1ACL, 1IWP.

Jihomoravský kraj: OK2PAP, 2PEP, 2BKM, 2BMZ, 2RF, 2UA, 2TE, 2YL, 2BGV, 2BB, 2DM, 2BNA, 2MAJ, 2BHY.

Severomoravský kraj: OK2BFG, 2WJ, 2XL, 2BVN, 2BFB, 2BBI.

Západoslovenský kraj: OK3TBX, 3DIA, 3CDG, 3TYL, 3TLM, 3TMF, 3TRP, 3UR.

Středoslovenský kraj: OK3CFM, 3CJL, 3CMF, 3CAW, 3IL.

Východoslovenský kraj: OK3CBF.

Tak to tedy bylo něco málo statistik a jistě by se také patřilo, abych se vám představila (alespoň teď, když už to nějak nevyšlu na začátek). Je mi 25 let, pocházím z Hodonína, ale už šestý rok se povětšinou zdržuji v Brně. V Hodoníně jsem vystudovala průmyslovou stavební hmotu, v Brně zdravotní školu (hodně příbuzné obory, hi), dvakrát jsem stačila změnit povolání, až jsem nakonec zakončila ve Státním veterinárním ústavu v Brně. Bydlím rovněž v Brně, ve společné domácnosti se dvěma rodinnými příslušníky (manžel Josef, 29, strojní inženýr, a syn Martin, bezmála 2, zatím žáček jesli). Koncesii mám od roku 1967, posledního půl druhého roku jsem se však věnovala více mateřským radostem a domácím pracem s tím spojeným, než vysílání. Ostatně tohleto bude asi většina z vás znát z vlastní zkušenosti. Působila jsem od svých patnácti let postupně na kolektivkách OK2KHD, 2KOO, 2KZG, momentálně na OK2KOJ. Vlastní zařízení zatím bohužel nemám, proto občas přepadam dobré přátele a známé, vlastníci provozuschopný vysílací (zvláště by o tom něco bližšího mohli říct OK2BEWS chci OK2BGV). Vím, že to je závažný nedostatek a hodlám jej také v brzké době odstranit, samozřejmě ne tím, že bych si vysílací sama zhotovila (v radiotechnice jsem dost slabá, ale ruku na srdce, která YL již si sama postavila vysílací). Napiši si o něj Ježíškovi k letošním vánocím.

Jinak by snad stálo za zmínku to, že jsem v tomto roce absolvovala několik závodů RTO ligy, kterou tímto vše doporučuji a v některém z příštích čísel se pokusím blíže vysvětlit podmínky a pravidla tohoto klání.

Myslím, že jsem toho o sobě napovídala už dost a že by to pro začátek stačilo. A co bude příště? Mám v plánu pokračovat jednu YL představit, pokusit se sestavit YL DX žebříček, napsat něco o YL závodě v březnu a o závodech a soutěžích vůbec. Zjistit, jak je to s technikou, kolik YL má vlastní vysílací, jaké vysílací to jsou, kolik jich nemá na co vysílací a co by se s tím dalo dělat. Dále něco o RO a RP, něco o YL z okolních států a o zahraničních YL organizacích a spoustu jiných věcí. K tomu všemu bych ale samozřejmě potřebovala vaši vydatnou pomoc a proto: pište, pište, pište! Už se moc těším na vaše připomínky a dopisy.

A poněvadž tento příspěvek je do lednového čísla, dovoluji si vám věnovat popř. v novém roce hodně štěstí, pevného zdraví a úspěchů v práci a v osobním životě.

Daša



## HON na lišku

Rubriku vede Emil Kubeš, OK1AOH,  
Šumberova 329/2, Praha 6

### Výběrová soutěž v Lomnici u Tišnova

V krásném okolí Lomnice u Tišnova uspořádali členové tišnovského radioklubu 31. 10. 1970 letos již druhou soutěž v honu na lišku, tentokrát výběrovou. Zúčastnilo se jí celkem 27 závodníků. Mezi startujícími bylo také 6 radioamatérů z NDR, kteří byli na soutěž pozváni v rámci družby mezi jihomoravským krajem a krajem Erfurt.

I přes velký počet startujících byl závod na obou pásmech uspořádán v jednom dnu a díky zkušenostem a již známé důslednosti organizátorů celý proběhl bez závad.

Večer byly slavnostně vyhlášeny výsledky soutěže a výsledky mistrovství republiky pro rok 1970. Nejlepší byli odměněni diplomem a věcnými cenami.

Velký počet startujících, včetně našich nejlepších závodníků, svědčí o oblíbenosti soutěží, které tišnovští radioamatéři pořádají. A jejich spokojenost může být pro ně uznáním a povzbuzením do další práce.

J. Ondroušek

Nejlepších pět na každém pásmu:

#### Pásmo 3,5 MHz

| Pořadí | Jméno                       | Čas         |
|--------|-----------------------------|-------------|
| 1.     | Hermann Lubomir, OK2KHF     | 50,50 minut |
| 2.     | Ing. Magnusek Boris, OK2BFG | 56,04 minut |
| 3.     | Harminec Ivan, OK3CHK       | 58,10 minut |
| 4.     | Vasilko Mikuláš, OK3KAG     | 60,50 minut |
| 5.     | Točko Ladislav, OK3ZAX      | 61,08 minut |

#### Pásmo 145 MHz

| Pořadí | Jméno                       | Čas         |
|--------|-----------------------------|-------------|
| 1.     | Staněk Oldřich, OK2KEA      | 60,30 minut |
| 2.     | Točko Ladislav, OK3ZAX      | 65,35 minut |
| 3.     | Ing. Magnusek Boris, OK2BFG | 65,50 minut |
| 4.     | Harminec Ivan, OK3CHK       | 66,50 minut |
| 5.     | Udvaroš Julius              | 71,25 minut |

### Na návštěvě v NDR

V rámci úspěšně se rozvíjející družby mezi složkami NF Jihomoravského kraje a kraje Erfurt navštívilo reprezentační družstvo radioamatérů Jihomoravského kraje začátkem října loňského roku NDR.

Hlavním úkolem výpravy, kterou vedl předseda OV Svazarmu Brno-venkov V. Lipovský, bylo



Obr. 1. DM2ACI předvádí jihomoravským radioamatérům své zařízení na 145 MHz pro provoz z automobilu

navázat přátelství se členy organizace Gesellschaft für Sport und Technik, obdoby našeho Svazarmu.

Během čtyřdenního pobytu v NDR byla výprava hosty organizací GST automobilky v Eisenachu, zavodů RFT v Mühlhausenu a v Erfurtu a továrny na kancelářské stroje Optima v Erfurtu, kde si pohovořili o své práci, předali si zkušenosti a navázali osobní přátelství. Jihomoravští svazarmovci si prohlédli také město německého revolucionáře Thomase Müntzera Mühlhausen, město Erfurt a hrad Wartburg. Navštívili také některé kolektivní stanice a byli přijati předsedou krajského výboru GST Erfurt s. Seidlerem.

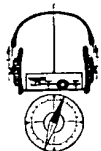
Na závěr pobytu v NDR se naše družstva zúčastnila závodů ve víceboji a v honu na lišku. Víceboj se skládal z předávání telegramu v síti, stříbel z malorážky a hodu granátem na dálku. Naše družstvo ve složení Polák, Červeňová, Šádek se umístilo na 2. místě a družstvo Kosíř, Šupáková, Rajch na 3. místě.

Hon na lišku byl doplněn také střelbou a hodem granátu a skončil velkým úspěchem našich reprezentantů. V pásmu 80 m obsadili prvních pět míst v pořadí Staněk, Brodský, Chládek, Čermák, Hermann. Na 12. místě se umístil Ondroušek. V závodě na 2 m bylo pořadí: 1. Brodský, 2. Hermann, 3. Staněk, 5. Čermák, 9. Ondroušek.

Na oplátku přijeli erfurtské amatéry koncem října do Brna. Prohlédli si Brno, Tišnov a hrad Pernštejn. V Tišnově navštívili radioklub a na tišnovské radnici byli přijati předsedou MěNV. Zúčastnili se také závodů, které pořádali naši radioamatéři - RTO Contestu v Brně a výběrové soutěže v honu na lišku v Lomnici u Tišnova.

Obě návštěvy určité splnily svůj účel. Počítá se s tím, že v budoucnu se bude v takových návštěvách pokračovat a navázaná přátelství se budou dále prohlubovat.

J. Ondroušek



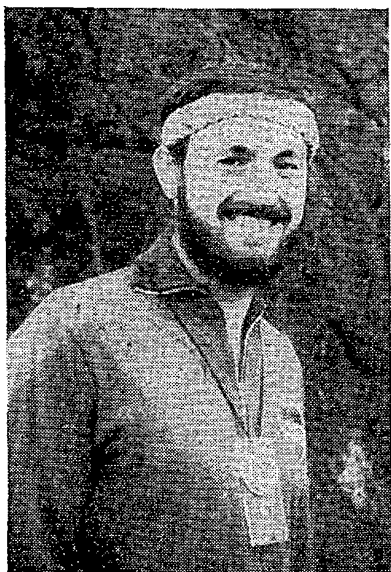
## RTO contest

Rubriku vede Alek Myslík, OK1AMY, p. s. 15  
Praha 10

### 6. kolo RTO-ligy

Při příležitosti přátelského meziměstského utkání Brno-Erfurt v RTO-Contestu se ve dnech 30. 10. a 1. 11. 1970 uskutečnilo v Brně 6. kolo RTO-ligy 1970. Uspořádal ho Městský výbor Svazarmu v Brně. Ředitelem soutěže byl F. Havelka, předseda MV Svazarmu v Brně, tajemníkem V. Šálek, hlavním rozhodčím Alek Myslík, OK1AMY. Soutěž se zúčastnilo 6 závodníků z NDR, po třech v každé kategorii.

Po závodě se sešli všichni závodníci, pořadatelé a hosté z NDR v zrcadlovém sále hotelu Slovan, kde bylo slavnostní zakončení závodu a vyhlášení výsledků. V RTO Contestu Brno-Erfurt zvítězil I. Kosíř, OK2MW, před A. Polákem, OK2PAE a A. Cerveňovou, OK2BHY. V kategorii B, kterou Brno neobsadilo, byl nejlepší Frohne z Erfurtu.



Obr. 1. Ivan Košíř OK2MW, vítěz přátelského Brno-Erfurt

V šestém kole RTO-ligy obsadili prvních pět míst:

#### Kategorie A:

|                       | R   | T   | O   | celkem |
|-----------------------|-----|-----|-----|--------|
| 1. Kučera, OK1NR      | 100 | 100 | 82  | 282    |
| 2. Mikeska, OK2BFN    | 100 | 80  | 100 | 280    |
| 3. Bürger, OK2BLE     | 100 | 83  | 73  | 256    |
| 4. Kosíř, OK2MW       | 100 | 100 | 55  | 255    |
| 5. Koudelka, OK1-1017 | 99  | 57  | 86  | 242    |

#### Kategorie B:

|                       | R   | T  | O   | celkem |
|-----------------------|-----|----|-----|--------|
| 1.—2. Havliš, OL6AME  | 100 | 95 | 97  | 292    |
| Zika, OL5ALY          | 100 | 92 | 100 | 292    |
| 3. Sloupenský, OL5AJU | 98  | 92 | 79  | 269    |
| 4. Zábojník, OL6ALT   | 97  | 71 | 90  | 258    |
| 5. Rýznar, OL5AOE     | 94  | 72 | 80  | 246    |



Obr. 2. Bürger, OK2BLE, v cíli orientačního závodu v Brně

### Závěrečná soutěž RTO-ligy

Závěrečnou soutěž RTO-ligy uspořádal stejně jako loni Radioklub Smaragd. Uskutečnila se ve dnech 6. až 8. listopadu 1970 ve Sportohotelu na Živošti a byla pro všechny poslední možností, jak si „opravit“ své pořadí v letošní RTO-lize. Proběhla zcela hladce a i po organizační stránce byla vyvrcholněním letošní sezóny. Na Živošti přijelo 16 závodníků kategorie A a 12 závodníků kategorie B. Ředitelem soutěže byl A. Myslík, OK1AMY, hlavním rozhodčím Karel Pažourek, OK2BEW, mistr sportu. Soutěž byla zároveň přeborem Prahy v RTO-Contestu, na jehož pořádání se podílel MV CRA v Praze za účasti předstedy MV CRA, Karla Vlasáka, OK1AVK. Po dobu soutěže vysílala ze Živoštské stanice OK5KUC na pásmech 1,8 MHz, 3,5 MHz a 145 MHz.



Obr. 3. Karel Vlasák, OK1AVK, předseda MV CRA v Praze a Miloš Jiřík, OK1AWK u stanice OK5KUC

Slavnostního vyhlášení výsledků a závěrečného večírku se zúčastnil tajemník ÚV CRA F. Ježek, který jménem ÚV CRA poblahopřil vítězům a vyslovil naději, že příští ročník RTO-ligy bude nejméně tak úspěšný, jako ročník 1970. Předseda MV CRA v Praze Karel Vlasák, OK1AVK, předal potom plakety vítězům přeboru Prahy.

Hlavní rozhodčí 7. kola RTO-ligy K. Pažourek, OK2BEW, vyhlásil výsledky závěrečné soutěže RTO-ligy. Na závěr seznámil A. Myslík, OK1AMY, přítomné s výsledky mistrovství ČSSR pro rok 1970 a vedoucí odboru RTO ÚV CRA F. Frybort předal vítězům zlaté, stříbrné a bronzové medaile. Po slavnostním připiťku potom všichni dlouho a vesele „zakončovali“ sezónu 1970.

#### Nejlepších pět 7. kola RTO-ligy:

| Kategorie A           | R   | T  | O   | celkem   |
|-----------------------|-----|----|-----|----------|
| 1. Bürger, OK2BLE     | 99  | 77 | 100 | 276 bodů |
| 2. Mikeska, OK2BFN    | 99  | 73 | 100 | 272      |
| 3.—4. Polák, OK2PAE   | 84  | 99 | 83  | 266      |
| Vondráček, OK1ADS     | 100 | 66 | 100 | 266      |
| 5. Sýkora, OK1-9097   | 100 | 96 | 52  | 248      |
| Kategorie B           | R   | T  | O   | celkem   |
| 1. Kaiser, OL1ALO     | 100 | 99 | 100 | 299 bodů |
| 2. Zika, OL5ALY       | 100 | 51 | 100 | 251      |
| 3. Sloupenský, OL5AJU | 100 | 73 | 58  | 231      |
| 4. Havliš, OL6AME     | 100 | 74 | 51  | 225      |
| 5. Linduška, OL5AOJ   | 77  | 39 | 81  | 197      |



Obr. 4. Hlavní rozhodčí K. Pažourek, OK2BEW, při kontrole telegrafního provozu na Živošti

### Soustředění pražských závodníků v RTO Contestu

V týdnu od 2. do 6. listopadu 1970 uspořádal MV CRA Praha soustředění pražských závodníků v RTO Contestu. Zajištěním soustředění byl pověřen radioklub Smaragd. Úkolem soustředění bylo prověřit schopnosti pražských závodníků a dát jim možnost trénovat pod odborným dohledem všechny tři disciplíny RTO Contestu. Vedoucím soustředění a instruktorem pro rychlotelegrafii byl A. Myslík, OK1AMY, instruktorem pro orientační závod byl ing. J. Vondráček, OK1ADS, instruktorem pro telegrafní provoz J. Zika, OL5ALY. Soustředění vyvrcholilo přeborem Prahy a závěrečným kolem RTO-ligy, o kterém se dočtete na jiném místě.

### Mistrovství ČSSR

#### Kategorie A

| Pořadí  | Jméno                     | Počet bodů | VT   |
|---------|---------------------------|------------|------|
| 1.      | Ing. J. Vondráček, OK1ADS | 869        | I.   |
| 2.      | T. Mikeska, OK2BFN        | 863        | I.   |
| 3.—4.   | K. Koudelka, OK1-1017     | 804        | I.   |
| 3.—4.   | J. Bürger, OK2BLE         | 804        | I.   |
| 5.      | I. Kosíř, OK2MW           | 759        | II.  |
| 6.      | J. Kučera, OK1NR          | 747        | I.   |
| 7.      | K. Pažourek, OK2BEW       | 744        | I.   |
| 8.      | A. Polák, OK2PAE          | 709        | I.   |
| 9.      | V. Uzlík, OK1KNH          | 695        | II.  |
| 10.     | J. Sýkora, OK1-9097       | 680        | II.  |
| 11.     | M. Farbiaková, OK1DMF     | 629        | II.  |
| 12.     | B. Kačirek, OK1DWW        | 616        | III. |
| 13.     | V. Štamberský, OK1AXD     | 589        |      |
| 14.     | A. Cerveňová, OK2BHY      | 573        |      |
| 15.     | V. Krob, OK1DVK           | 544        | III. |
| 16.     | O. Turčanová              | 502        |      |
| 17.     | M. Raich, OK2TX           | 488        |      |
| 18.     | J. Šádek, OK2BND          | 486        |      |
| 19.     | D. Šupáková, OK2DM        | 441        |      |
| 20.     | S. Bednařík, ex OK2BNF    | 426        | III. |
| 21.     | P. Dolejš, OK1HBT         | 372        |      |
| 22.     | P. Pick, OK1-15460        | 347        |      |
| 23.     | J. Cevona, OK1MUO         | 336        |      |
| 24.     | Z. Brabic, OK2PDZ         | 333        |      |
| 25.     | L. Prajsner, OK2PAY       | 296        | III. |
| 26.     | S. Čáp, OK1FAK            | 198        |      |
| 27.     | F. Dušek, OK1WC           | 191        |      |
| 28.     | J. Král, OK2RZ            | 186        |      |
| 29.     | J. Gonč, OK2HZ            | 184        |      |
| 30.     | J. Reitmayer, OK1ATB      | 124        |      |
| 31.     | I. Šolc, OK1JSI           | 92         |      |
| 32.—33. | J. Hartig, OK1MSX         | 51         |      |
| 32.—33. | R. Jelinek, OK1DJK        | 51         |      |
| 34.     | J. Gajdik, OK2PAZ         | 45         |      |
| 35.     | J. Beníček, OK2PEQ        | 44         |      |

#### Kategorie B

| Pořadí | Jméno                 | Počet bodů | VT   |
|--------|-----------------------|------------|------|
| 1.     | J. Sloupenský, OL5AJU | 869        | I.   |
| 2.     | J. Kaiser, OL1ALO     | 855        | I.   |
| 3.     | J. Zika, OL5ALY       | 854        | I.   |
| 4.     | P. Havliš, OL6AME     | 774        | I.   |
| 5.     | P. Zábojník, OL6ALT   | 741        | II.  |
| 6.     | T. Cířyn, OL1AMR      | 647        | III. |
| 7.     | M. Linduška, OL5AOJ   | 640        | III. |
| 8.     | I. Ozarčuk, OL1AMC    | 595        |      |
| 9.     | J. Rýznar, OL5AOE     | 583        | III. |
| 10.    | R. Vavruška           | 567        |      |
| 11.    | M. Kumpošt, OL5ANJ    | 562        |      |
| 12.    | P. Šolc, OL4AOK       | 489        |      |
| 13.    | V. Šolc, OL5AMT       | 472        | III. |
| 14.    | H. Šolcová, OL4AMU    | 463        |      |
| 15.    | J. Hauerland, OL6AOQ  | 356        |      |
| 16.    | V. Čáp, OL1ANE        | 340        |      |
| 17.    | P. Brunner, OK3KEU    | 246        | III. |
| 18.    | J. Duřák, OK3KEU      | 241        | III. |
| 19.    | I. Hrabina, OL5ALG    | 231        |      |
| 20.    | M. Tóth, OL8CAB       | 219        |      |
| 21.    | V. Nývlt, OL5ANF      | 208        |      |
| 22.    | P. Kanský, OK3KEU     | 189        |      |
| 23.    | J. Gregor, OL5ANG     | 178        |      |
| 24.    | M. Hekl, OL1AOI       | 155        |      |
| 25.    | M. Kratoška, OL1ANT   | 154        |      |
| 26.    | P. Štenc, OL7ALP      | 150        |      |
| 27.    | M. Čok, OL1AOH        | 149        |      |
| 28.    | V. Karas, OL1ALX      | 139        |      |
| 29.    | I. Dvořák, OL6AMQ     | 108        |      |
| 30.    | J. Šafář, OL2AND      | 96         |      |
| 31.    | J. Drobek, OL4AOA     | 75         |      |
| 32.    | V. Novák, OK1KCB      | 39         |      |

Mistrovství ČSR v RTO Contestu se v roce 1970 zúčastnilo celkem 67 závodníků, z toho 35 v kategorii A a 32 v kategorii B. Proti předcházejícímu roku vzrostl tedy počet závodníků téměř na dvojnásobek a má stále stoupající tendenci. Bližší seznámení s mistry ČSR pro rok 1970 a některá čísla z RTO-ligy 1970 přineseme v dalším čísle.

\* \* \*

### Přebor Prahy v RTO Contestu:

#### Kategorie A

|    |                                 |          |
|----|---------------------------------|----------|
| 1. | Ing. J. Vondráček, OK1ADS,      | 266 bodů |
|    | RK Smaragd                      |          |
| 2. | J. Sýkora, OK1-9097, RK Smaragd | 248 bodů |
| 3. | B. Kačirek, OK1DWW, RK Smaragd  | 214 bodů |
|    | RK Smaragd                      |          |

#### Kategorie B

|    |                             |          |
|----|-----------------------------|----------|
| 1. | I. Ozarčuk, OL1AMC,         | 172 bodů |
|    | RK Smaragd                  |          |
| 2. | M. Hekl, OL1AOI, RK Smaragd | 155 bodů |
| 3. | M. Kratoška, OL1ANT         | 154 bodů |
|    | Zeny                        |          |
| 1. | O. Turč nová                | 211 bodů |
| 2. | M. Farbiaková, OK1DMF       | 198 bodů |





Rubriku vede ing. V. Srdínko, OK1SV, p. s. 46,  
Hlinsko v Čechách

## DX - expedice

Zdařilou expedici do vzácných afrických zemí podnikli počátkem listopadu 1970 DJ6AT a DJ6QP. Započali dne 6. 11. 1970 pod značkou TZ2AB na všech pásmech CW i SSB. Za toto QTH vyřizuje QSL sám DJ6QT. Pak se přestěhovali do Horní Volty a pracovali tam pod značkou XT2AC pouze po dva dny a ještě jen během týdne. Dne 13. 11. 70 se ozvali pod značkami TY9ABC (což byl DJ6QP) a TY0ABD (DJ6QT) a pracovali opět na pěti pásmech SSB i CW. Dalším cílem byl ZD3 a nakonec se měli kolem CQ-WW-DX contestu CW objevit i z CT3, kde expedice končila. Jak oznámili, nedostali koncese v Togu, ve Fernando Poo a ani v Rovinné Africe. I když několik málo OK stanic spojení s expedicí navázalo, bylo škoda, že expedice nebyla předem vůbec oznámena.

Expedice VE7IG v Středním Východě nepokračuje a VE7IG v době uzavírky rubriky dlel ještě v Indii a používal značku VU2REG. Z několika stran došli informace, že nemůže pokračovat v expedici do AC3, 9N1 ani do XZ2, neboť všechny uvedené státy mu odmítly vydat koncese. Rovněž na Laccadivy se asi vůbec nedostane, protože tamní úřady koncese pro cizince nevydávají.

Manažer expedice Gusa Browninga z roku 1970, W2MZV, žádá, abychom upozornili všechny žadatele o QSL z této expedice na tyto jeho požadavky: za každou zemi, z níž Gus pracoval, požaduje zaslat QSL ve zvláštní obálce, v jejímž levém horním rohu se má napsat značka, pod kterou tam Gus pracoval. Tudiž, kolik zemi žádáte, tolik dopisů se má poslat. QSL agenda je prachá, zatím

rozeslali asi polovinu QSL, tj. už asi 13 000 ks. Jinak se proslychá, že tato expedice byla velmi drahá, náklady přesáhly 10 000 dolarů, ale úhrada za „předplatné“ tyto nekryje. Proto se shání dodatečné dary. Je však zajímavé, že již několika OK amatérům došli QSL z této expedice přes URK a tedy bez IRC.

Novou, podstatně lépe vybavenou a připravenou expedici do Albánie ohlašuje OH2BH, a to již na první jarní měsíce roku 1971. Měli by pracovat na všech pásmech CW i SSB po dobu nejméně jednoho týdne.

Expedice UT5TG v Antarktidě (SSB) trvá, takže má každý ještě možnost si tuto na SSB vzácnou zemi udělat. Viktor tam používá značku UA1KAB a QTH udává poblíž osady Mirnyj. Nejčastěji je dosažitelný na pásmu 28 MHz dopoledne.

Krátkodobě a velice pěkně expedice se objevily ve fone části CQ-WW-DX contestu. Byl to XE0QB – což byl W5QEM (zřejmě je tam nyní prefix 0 vydáván cizincům, obdobně jako např. v PJ2), dále to byli VP2AAP, VP2MM a VP2EE (to byl zase W9ZRS, žádá QSL na jeho domovskou značku).

QSL agendu expedice AX2BKM/LH (Lord Howe) z konce října 1970 vyřizuje Jack, W2CTN, a požaduje zaslat IRC.

## Zprávy ze světa

Upozorňujeme milovníky pásma 160 m, že i letos tam probíhají již známé transatlantické testy, které se konají vždy od 05.00 do 07.30 GMT za stejných technických podmínek, jako každoročně. Termíny: 27. 12. 70, 10. a 24. ledna 1971 a 14. února 1971. Testy mezi VK, W a JA budou ve dnech 2. a 10. ledna a 6. a 20. února 1971.

VR4CG je opět velmi aktivní na SSB. Kmitočet je obvykle 14 152 kHz a QSL žádá na P. O. Box 310, Honiara, Guadalcanal, Br. Solomon Islands.

YU1AG, manažer jugoslávských diplomů, oznámil písemně, že pro diplomy YU-1969 a YU-1970 nepožaduje zaslat QSL listy a stačí zaslat výpis z deníku.

ZM4JF/A na Campbell Isl. používá pro CW těchto krystalů: 3 535, 7 015, 14 035, 21 055 a 21 035 kHz. Na SSB pak má kmitočty: 3 690, 3 825, 7 090, 14 250, 21 350 a 28 550 kHz. Jeho QSL manažerem je ZM2AFZ.

Ze Záp. Karolín se objevila nová stanice, KC6AK. Pracuje SSB kolem kmitočtu 14 250 kHz SSB a QSL žádá na svoji domovskou značku, tj. na W5BON.

VR5DK z Tonga Isl. oznámil, že používá kmitočet 14 110 kHz SSB, a pracuje pravidelně vždy ve středu. Pro Evropu je naděje na spojení kolem 06.00 GMT, ovšem tento jeho kmitočet není šťastný, neboť tam bývá vždy mnoho silných F-stanic. Na stejném kmitočtu pracuje také VR5LT.

Podle ankety časopisu DX-News-Sheet, které se zúčastnilo 144 vybraných špičkových DX-manů z celého světa, je pořadí nejvíce žádaných expedic do málo dosažitelných zemí DXCC toto: 1. Clipperton FO8, 2. VU-Laccadives, 3. ZA, 4. 3Y-Bouvet Island, 5. FO8-Maria Theresia, 6. XU, 7. VP8-Sandwich, 8. BY, 9. IS-Spratley Isl. a 10. YI. Z dotazného počtu plných 129 amatérů nemá dodnes spojení s Clippertonem! V pořadí jsou dále ještě země AC4 a 8Z5.

Pásmo 8. 25 (ITU zóna pro diplom P75P) je nyní obsazeno jednou pevnou a jednou mobilní stanicí. Pracuje tam UA0ZU-QTH je Kamenskoe na Kamčatce, a UPOL 19 na pohybující se ledové kře. Obě stanice pracují pouze telegraficky.

Známy slavný DX-man a bývalý vedoucí DX-rubrik v USA KV4AA opět pracuje na pásmech, a to telegraficky na kmitočtu 14 080 kHz z Virgin Isl.

Známy DU1FH na Filipínách, který jako jeden z mála DU stanic pracuje s OK stanicemi a hlavně na 100 % zasílá QSL listy, používá nyní krystaly 28 588, 21 285, 7 088 a 3 800 kHz a pracuje pouze na SSB.

YB0AA „zbrojí“ a má dostat v brzké době kompletní zařízení pro CW i SSB. Zatím pracuje denně se starým vysílačem na 21 300 kHz SSB od 15.00 GMT, v pátek a v sobotu mezi 11.00 až 18.00 GMT. V případě rušení používá kmitočet 21 185 kHz.

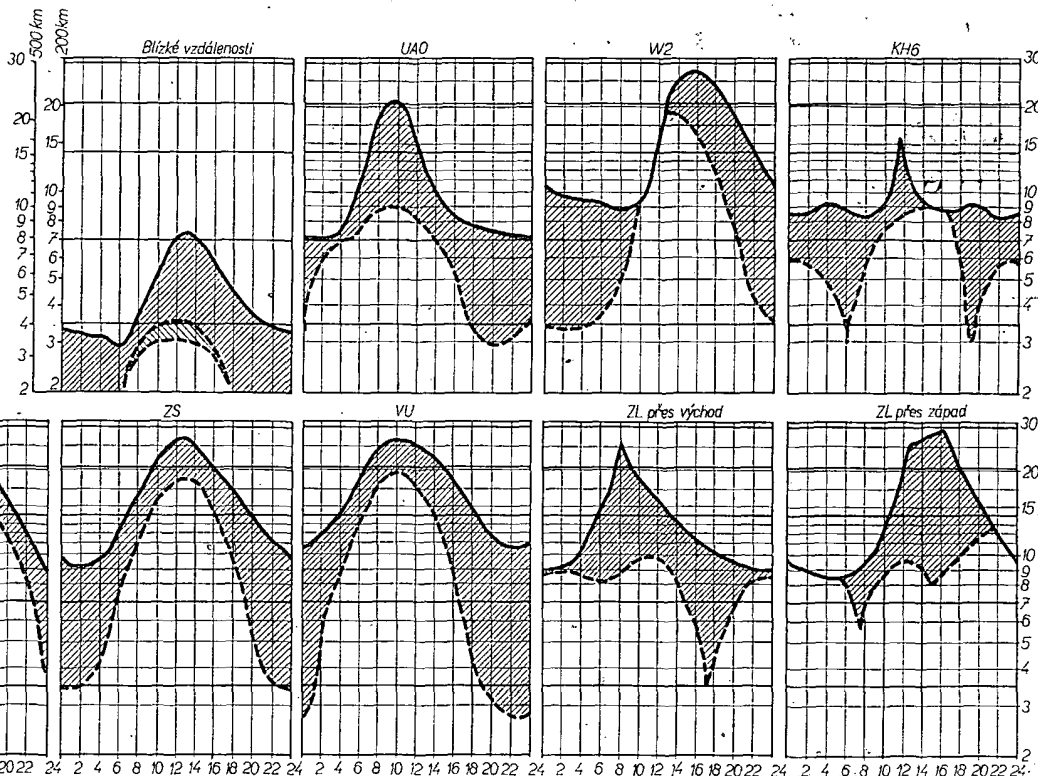
Nové prefixy DA jsou nyní vydávány v DJ/ DL příslušníkům cizích armád. Je jich již několik slyšet na SSB, např. DA1RAF na 14 MHz.

Pro YL-diplomy jsou zajímavé tyto značky: UK5LAP, F6VV, OH2YL, IT1GCV, LJ2F; obsluhované YL. Hodi se např. pro YL-10 Award (vydává JA, manažer JA1CFS) za spojení s deseti YL, v nichž aspoň jedna musí být JA. Nutno zaslat QSL listy a 10 IRC.



na únor 1971

Rubriku vede  
dr. Jiří Mrázek,  
OK1GM



Stejně jako v lednu bude i v únoru pro šíření krátkých vln v evropské oblasti rozhodující typický zimní průběh ionosférických parametrů: kritický kmitočet vrstvy F2 bude mít výrazné maximum kolem poledne a dvě relativní minima. První nastane v 18.00 až 19.00 hodin a v některých dnech – zejména ve druhé polovině měsíce – odpadne. Druhé zjistíme mezi 06.00 a 07.00 hodinou ráno, kdy současně budou v klidných dnech i dobré DX podmínky na osmdesátimetrovém pásmu. Tyto podmínky budou někdy zasahovat nejen do pásma stodesátimetrového, ale vzácně až do pásma středních vln, kde na kmitočtech vyšších než 1 MHz nalezneme jistě několikrát i slabší signály rozhlasových stanic z oblasti Jižní Ameriky. Ranní podmínky na osmdesáti-

metrech vyvrcholí asi jednu hodinu po východu Slunce krátkým, avšak výrazným otevřením směru na Nový Zéland (přes Jižní Ameriku). Tytéž podmínky nastanou současně (a častěji) i na pásmu čtyřicetimetrovém. Podle zkušeností z minulých let jsou ranní podmínky ve směru na Jižní Ameriku právě v únoru za celý rok nejlepší. Samozřejmě nenastávají každodenně, avšak kdo bude trpělivě sledovat pásma, bude odměněn zajímavou DX-kořistí.

Přes den se objeví občasné DX podmínky stále ještě i na desetimetrovém pásmu, kde v klidných dnech „půjde“ zejména v poledních a časných odpoledních hodinách střední a jižní Afrika a odpoledne někdy i celé východní pobřeží obou amerických kontinentů.

Častěji tyto podmínky nastanou ovšem na pásmu 21 MHz. Rychle nastupující noc bude ovšem znamenat časné uzavření obou těchto pásem a dokonce i pásmo dvacetimetrové bude v některých dnech později v noci prakticky tiché. Koncem měsíce se však již začne projevovat prodlužující se den a noční provoz na pásmu 14 MHz bude snazší.

Mimořádná vrstva E se v únoru v našich spojeních uplatňovat nebude vůbec a rovněž hladina atmosférického rušení (QRN) bude stále ještě nízká. Výjimku bude činit pásmo čtyřicetimetrové a osmdesátimetrové v raních hodinách, bude-li otevřeno pro stanice z Latinské Ameriky. Zde nám může QRN prozradit nastávající DX podmínky v uvedeném směru.



*Nepapomeňte, že*

## V ÚNORU 1971

se konají tyto soutěže a závody (čas v GMT):

| Datum, čas                   | Závod                        |
|------------------------------|------------------------------|
| 6. 2. 00.00 až 7. 2. 24.00   | ARRL DX SSB Contest          |
| 13. 2. 21.00 až 14. 2. 02.00 | RSGB 1,8 MHz Contest         |
| 14. 2. 08.00 až 10.00        | QRPP závod (ÚRK)             |
| 20. 2. 00.00 až 21. 2. 24.00 | ARRL DX Contest, CW část     |
| 27. 2. 18.00 až 28. 2. 18.00 | YRL TL-OM Contest, fone část |
| 27. 2. 14.00 až 28. 2. 22.00 | French Contest, fone část    |



Ve Finsku byl založen „XL“ klub (v latině znamená číselní 40, anglicky excellent), jehož členy se mohou stát všichni koncesovaní amatéři světa (získají členský diplom), kteří dosáhnou nejméně 40 bodů podle následujících podmínek:

- 5 bodů za prvních 10 let své koncese, za každých dalších 5 let 3 body,
- 5 bodů za každých 100 DXCC zemí na pásmech 20, 15 a 10 m,
- 5 bodů za prvních 200 DXCC zemí, 3 body za každých dalších 50 potvrzených zemí DXCC na všech pásmech
- 3 body za každých 50 DXCC zemí na 80 a 40 m,
- 2 body za každých 20 DXCC zemí na 160 m, případně na 144 MHz.

Zároveň se zasílají přes ÚRK na OH2YV, nutno přiložit IRC kupóny na zpětné porto.

### QSL manažeři:

YB0AAF via DL1SU, 8P6BU - WB2UKP, 8P6AU - WB2FCI, UA9AN - Sam Edelman, P.O.Box 62, Central Post, Chelyabinsk, USSR. Dále FG7XT - K5AWR, FP0CA - K2OJD, KF0NQ - W2NQ, FP0NQ - W2NQ, KF0NEB, - W0YOY, FH8GG - P.O.Box 135, Moroni, Comoro Isl., MP4TPA - G3ASE, MP4TPA - G3ASE, MP4TDQ - G3LQP, FK8AA - P.O. Box 28, Noumea, Tahiti, FP8CT - P.O.Box 347, St. Pierre.

Do dnešní rubriky přispěli: OK1ADM, OK1ADP, OK2BRR, OK1KV, OK3MM, OK2BBJ, OK1AGQ, OK1XM, OK2PAM, OK1AOU, OK2PCL, OK1AHN a posluchači OK2-18348, OK2-5385 a OK1-18556. Všem srdečný dík, a prosím je i všechny další DX-zájemce, pište! Zprávy zasílejte vždy do 8. v měsíci na adresu ing. Vladimír Srdínko, P. O. Box 46, Hlinsko v Čechách.

**přečteme si**

Hercik, J.; Marvánek, L.; TRANZISTOROVÝ SUPERHET. Praha: Naše vojsko 1970. Knižnice Svazarmu, sv. 45. 230 str. 173 obr., 4 tab. Brož. 17,50 Kčs.

Stavba tranzistorového přijímače zůstává pro velké množství radioamatérů (především začínajících) tím nejatraktivnějším námětem k činnosti. Stálá poptávka po návodech ke stavbě nejrůznějších přijímačů byla jistě důvodem ke vzniku knížky, o které vás dnes informujeme.

Nejvíce neúspěchů při stavbě přijímačů je způsobeno tím, že velká většina těch, kteří se do jejich stavby pouštět, nezná dostatečně základy radio-techniky a základy stavby radiotechnických přístrojů. Těm si byli autoři knížky dobře vědomi, proto kromě stavby přijímače probírají i základní obvody a jejich činnost, vysvětlují základní pojmy a ukazují typické nastavovací a měřicí metody, které je třeba při stavbě přijímačů ovládat.

Knihla je rozdělena do devíti základních kapitol: Princip rádiového příjmu a základní požadavky na

vlastnosti přijímačů; Uspořádání a funkce přijímačů různé koncepce; Zapojení a funkce jednotlivých částí superhetu; Stavíme tranzistorový superhet; Nízkofrekvenční část superhetu; Mezi-frekvenční část a detekce; Vysokofrekvenční část; Uvádění přijímače do chodu; Praktické stavební návody.

Knihla je zaměřena na praxi, pokud jsou uváděny nějaké výpočty, jde vždy o nejnutnější vztahy k výpočtu prvků přijímače. Velmi užitečné jsou i podrobné informace o výrobě vstupních, oscilátorových a mezifrekvenčních cívek, na jejichž výrobě obvykle nezkoušený zájemce o stavbu přijímače ztroskotá (nebo s nimiž má největší potíže). Je potěšitelné, že autoři nezanedbali ani mechanickou stránku stavby přijímače, což bývá druhá největší překážka.

Knihu doporučujeme všem, kteří se pouštět do stavby přijímače a nemají v tomto oboru zkušenosti. Pomůže jim vyřešit většinu problémů, které se mohou při stavbě vyskytnout a umožní jim, aby porozuměli činnosti obvodů přijímače.

F. M.



### Funkamateu (NDR), č. 10/1970

Nové stereofonní přístroje ve výrobním programu RFT 1970 - Stavební návod na celotranzistorový stereofonní přijímač - Tranzistorový univerzální voltmetr - Elektronický řízený napájecí modelové železnice - Kmitočtová demodulace metodou čítače pulsů - Stabilita vysílání pro pásmo 20 m - Pravidlo k určení barevného kódu součástek - Hi-Fi přijímač „Transstereo“ - Ochrana tranzistorových koncových stupňů - Stereofonní zesilovač 2 x 10 W nejvyšší jakosti - Teplotní závislosti tranzistorů - Tranzistorový interkom s jednoduchou obsluhou (3) - Schmittův klopný obvod s tranzistorem a jeho použití (2) - Rubriky.

### Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 17/1970

Univerzální převodník naměřených údajů pro děrnou pásku u tiskacích měřicích přístrojů - Přídavná paměť počítače Robotron 300 - Parametrický zesilovač jako směšovač pro spojení na stejném kmitočtovém pásmu - Informace o elektronkách (18, 19); srovnávací tabulka číselových elektronek - Číselnicové zpracování informací (12) - Technika příjmu barevné televize (19) - Metoda výpočtu oscilátorů řízených krystalem - Popis stavby hodin s číselnicovou indikací - Pokyny ke stavbě expozičního spínače.

### Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 18/1970

Stavebníkové prvky v moderních elektronických zařízeních s integrovanými obvody - Víceúčelový přístroj s převodníkem napětí - kmitočet - Průraz u polovodičových stavebních prvků - Emitorový sledovač pro nanosekundové impulsy - Informace o integrovaných obvodech v tenkých vrstvách KME-3 - Číselnicové zpracování informací (13) - Technika příjmu barevné televize (20) - Tran-

zistorový měřič magnetického pole s Hallovým generátorem - Čtyřkanálová stereofonie - Standardní stereofonní dekodér SD1 - Zvuky elektronických hudebních nástrojů - Korektor s křemíkovými tranzistory pro stereofonní desky.

### Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 19/1970

Fyzikální základy optoelektroniky - Barevný televizní přijímač Raduga 5 BG - Číselnicové zpracování informací (14) - Televizní věž v Berlíně - Měřič kmitočtu Č3-32 - Technika příjmu barevné televize (21) - Přesné hodiny s číselnicovou indikací - Stavební návod na elektronický blesk - Aktivní filtry pro nízké kmitočty.

### Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 20/1970

Předstih vzdělání pro organizaci vědy a automatizaci soustav - Nová použití kontaktů s Schottkyho diodami - Možnosti optoelektroniky - Informace o polovodičích (71), sovětské tranzistory MP20 a MP21 - Číselnicové zpracování informací (15) - Technika příjmu barevné televize (22) - Optoelektronika - Retězové zapojení parametrických zesilovačů - Tranzistorový spínač s teplotně stálou dobou zpoždění - Stavební návod na konvertor pro UKV - Zkušenosti s kapesním přijímačem Stern-Sport (T-130).

### Radioamater (Jug.), č. 11/1970

Kalibrátor - Konvertor pro střední vlny - Anténa Mini-monopol - Parazitní příjmy u přijímačů KV - Stabilizátor nízkého napětí - Nový druh amplitudové modulace - Proveďte své znalosti - Měření inverzního napětí křemíkových diod - Elektronický otáčkoměr - Hledač kovových předmětů - Spolehlivost elektronických součástek - Rubriky - Jednoduchý přijímač pro hon na lišku - Zprávy IARU.

### Rádiotechnika (MLR), č. 11/1970

Zajímavá zapojení s elektronkami a tranzistory - Stabilizace napětí s nelineárními stavebními prvky - Napájení antén - Přijímače se dvěma oscilátory - Konvertor pro pásmo 2 m - Měření kapacitních - RT-TV III. - Elektronický multimetr - Gramofon Supraphon NC-410 - Tranzistorový měřič kmitočtu - Kazetový magnetofon Desna - Výpočet obvodů stejnosměrného proudu.

### Radio, Televizija, Elektronika (BLR), č. 9/1970

Konstrukce otočných kondenzátorů - Tranzistorový přijímač - Univerzální napájecí zdroj - Vyučovací stroj - Hybridní televizní přijímač Chemus T59-40 - Charakteristické závady televizních přijímačů Temp 6 a Temp 7 - Charakteristické závady televizních přijímačů Rekord - Univerzální měřicí přístroj F434 - Multivibrátory - Stavební prvky elektroniky - Grid-dipmetr - Časové relé pro fotografické účely - Přepínač pro světelné reklamy - Univerzální měřicí přístroj automobilistů.

### Hudba a zvuk, č. 11/1970

Konvertor pro příjem 2. televizního programu - Kazetové magnetofony Sony TC-80 a National RQ 203-S - Mf zesilovač 10,7 MHz pro stereofonní přijímače - Recenze desek - Tuner Görlér FM69 - Hovory o jazzu - Oscar „Papa“ Celestin - Magnetický záznam televizního obrazu - Dvě novinky z oboru stereofonních sluchátek - Otočné vzduchové kondenzátory pro přijímače FM - RC oscilátor pro tónové kmitočty - Osudová noc skladatele K. F. Schmeidka - S muzikantem o hudbě - Čs. fonomatér.

## I N Z E R C E

První tučný fádek Kčs 20,40, další Kčs 10,20. Příslušnou částku poukaže na účet č. 300-036, SBČS Praha, správa 611 pro vydavatelství MĀG-NET, inzerce, Praha 1, Vladislavova 26. Uzavěrka 6 týdnů před uveřejněním, t. j. 14. v měsíci. Neopomeňte uvést prodejní cenu.

### PRODEJ

Televizor Anabela, bez obrazovky, nezladěný (1 000). V. Bezák, Mladá Garda E203, Bratislava. AF239 Siemens (100), Mgřf. BG 23 bezv. (1 000). Ing. Krajčovič, Podjavorinskéj 13, Trnava. Nové nepoužité AF239 (à 110). V. Reiser, Ostrov n. Ohři 1119/7. 40235 (à 130) kremík fy. RCA do 1 000 MHz doporučené do UHF konvertorů, viac kusov. F. Perutka, Straková 2, Bratislava. AF239 (100). V. Šmajer, Malostranská 7, Brno. Avomet I (450), ICOMET s přísl. (500) v.áz. RK 66, 67 (à 40), HAZ 68, 69 (35, 50) v.áz. bezv. stavu. J. Deml, Zlechov č. 13, o. Uh. Hradiště. Nové frekvenční měř. AF139, AF239 - Motrola, Siemens v cenách již od 70 Kčs; OC170 1.-4. jakost (20-4); OC169 1.-3. jak. (15-8); 156NU70 (18), GC500 (12) i pár., OC30 (30), OC16 (20), OC26 (45) - pár (100), OAT (8), KY701-705, KY708 pouz. (15), 2-4NU74 (50), GC 501 (20). J. Pecka, Wintrova 21, Praha 6. Voltmetr DHR 4 250 V s předř. odpor. (120). St. Cervinka, Marefy 90, okr. Výchov. Vysílací soupravu RC čtyřpovelovou Tonox nepoužitou, novou s příslušenstvím: Vysílač 0-4 +

+ anténa; monočlánky, relé 1-2, relé RP 3-4, kapesní zdroj + články, přijímač P00, nabíječ, propojovací šňůra IVS 02. Vše společně za 3 000 Kčs. Marie Bednářová, Fučíkova 149, Hamr u Litvínova, okr. Most.  
**Nové AF139** (a 80), GF507 (a 70), OC170 (a 30). K. Rybář, ŠD Bernolákova 3 B 2/3, Bratislava.  
**AF239** (a 100), 2N3055 (a 280), deska zesil. MF MIMOSA (a 200), rozklady MIMOSA (a 100) - bez elektr. A. Patera, Kolej Strahov B1 4/417, pokoj 417, telef. 354441, lin. 274.  
**RX E26** (650), RX E10K (250), St. Gottwald, Desná I, č. 308, okr. Jablonec n. Nisou  
**AF139 měřené B-30** (a 50), B-50 (a 85), dekodér TSD3A (230). J. Pokorný, Podnásepni 4, Brno.  
**Kabelkový přij.** HITACHI KH907H, DV, SV, KV, FM (2 000). Ing. Dušanek, Družstevní 113, Pardubice 9.  
**Sladovací gen.** Tesla BM205 (1 150), Oscilograf TM694 (950), Avomet DU10 (790) vše bezv. V. Petráň, Nádražní 339, Týniště n. O.  
**Siemens AF239** (130), AF139 (110). J. Zahradník, Slunná 4, Praha 6.  
**Avomet I** ve výborném stavu (600) J. Suchánek, Pankrác II 1535, Praha 4, tel. 4339054

**Lacno tranzistory** značka různé. Dále OMF, OLIVER 300, KP 21/0 (a 200), UFM TUNER, (a 300), P. Druska, Lučky-kúpele 78, o. Lipt. Mikuláš.  
**EL10** (250), Torn Eb (250), amat. zdroj. 70 ÷ 280 V (150), Avomet (450), sluch. (40), tel. klíče (a 40), Omega (200), kan. volič (50), repro (a 30) aj. V. Neuzil, Novovysočanská 62, Praha 9.  
**Měřidlo DHR 8 100**  $\mu$ A nové (115), Avomet II (850), různé součástky (a 10). J. Váňová, Italská 7, Praha 2.  
**Pro TV MIMOSA**: deska rozkl. (210), deska MF (280) kompl. osaz., MF oscil. s kryst. 468 kHz (180). V. Pírk, Praha 10, Kišinevská 14.  
**STROBOSK. VÝB.** 10 joule (50), Agfa PE41-1 (155) odp. a kond. různ. hodnot nebo vym. za konv. 87-104 MHz. Z. Kozmik, Spořilov II-2562, Praha 4.  
**KU605 pár** (300), KF504 (30), mikro DMD103 (50), RV12P200 (10), Fugel6 (100) krční mikro (50), min. vzduch. duál 500 pF (30). K. Měsic, Komárno 10, p. Rajnochovice.  
**Zkoušeč tranzist.** (280), KU606 (200), DHR 5-50  $\mu$ A (170), AVOMINOR (angl. V-A- $\Omega$ metr) U ss i st do 1 500 V. I ss do 0,5 A.  $\Omega$  do 20 k $\Omega$  118 x 95 x 40, brašna, hrotý (530). TEL.F.F.J.N-

KEN-Laborbuch IV, 355 str. (95), TV předzes. Tesla 7. kan. (120). S. Nečesánek, Na Zderaze 12, Praha 2.  
**Tesla Litovel nabízí** odlitky gramofonového talíře o  $\varnothing$  300 mm z hliníko-křemičité slitiny pro stavbu podle RK 4/69. Cena 130 Kčs.

#### KOUPE

**Přijímač** na amatérská pásma. Popis + cena. A. Beránek, Ladaná, okr. Břeclav.  
**FuHEd**, FuHEc, FuHEv, B 53 a jiný inkurant. Zd. Kvítek, Tř. kpt. Jaroše 8, Brno.  
**Relé LUN2621.41** příp. vymením za typ 42. L'. Můžeš, Tomašov 20, okr. Bratislava - vid.  
**Amatérské radio** roč. 65 a 68. Seidl, Nepomucká 7, Plzeň

#### VÝMENA

**Nový PU110** za PU120, rozdíl doplatím, případně prodám. V. Linhart, Štítkov čp. 88.  
**Detektor kovů** (8 000) a termistorový teploměr (2 200) za součástky Octavia. Cizl výrobky. Dr. Rudolf Hlávka, Brtnice 354, okr. Jihlava.

\* \* \*

#### PRODÁME OMEZENÝ POČET TRANZISTOROVÝCH MIXÁŽNÍCH PULTŮ

Na přístroj lze připojit šest zdrojů signálu, úroveň každého z nich lze zvlášť nastavit vestavěným tahovým regulátorem. Přístroj je vybaven korekčním předzesilovačem s oddělenou regulací výšek a hloubek. Velikost výstupního napětí lze kontrolovat zabudovaným indikátorem úrovně.

#### Některé technické údaje:

|                              |                                  |
|------------------------------|----------------------------------|
| Citlivost vstupů             | >10 mV                           |
| Vstupní impedance            | 50 k $\Omega$                    |
| Kmitočtový rozsah $\pm$ 3 dB | 20 Hz až 22 kHz                  |
| Výstupní napětí              | max. 1,55 V                      |
| Výstupní impedance           | 600 $\Omega$                     |
| Zkreslení                    | max. 1 %                         |
| Korekce hloubek i výšek      | $\pm$ 15 dB                      |
| Osazení tranzistory          | 16 křemíkových<br>8 germaniových |
| Rozměry                      | 370 x 250 x 100 mm               |
| Váha                         | 8 kg                             |
| Cena                         | 5 500 Kčs                        |

Přístroj můžeme zaslat soukromníkům na dobírku, socialistickým organizacím na fakturu. Objednávky zasílejte na

**RADIOKLUB SMARAGD**  
pošt. schránka 10, Praha 10

## DIAMANT I V NOVÉM STŘEDISKO RADIOAMATÉRŮ ROCE K NÁM! PRAHA

**Mikrofony - zesilovače - elektronky - odpory - kondenzátory - sluchátka - reproduktory - TV obrazovky - TV antény - měřicí přístroje a další příslušenství zvukové reprodukční techniky**

**DIAMANT PRAHA 1, Václavské nám. 3**



**dpp DOMÁCÍ POTŘEBY PRAHA**

## S O U Č Á S T K Y P R O A M A T É R Y :

- PRAHA 1, Martinská 3
- BRNO, Františkánská 7
- OSTRAVA, Gottwaldova 10
- UHERSKÝ BROD, Moravská 92 (zde též zásilková služba)
- BRATISLAVA, Červenej armády 8 a 10

Tyto prodejny TESLA jsou specializovány na součástky pro amatéry. Jinak můžete součástky žádat i v ostatních prodejnách TESLA:

Praha 1, Národní 25, pasáž Metro; Praha 2, Slezská 4; Praha 1, Soukenická 3; Praha 8, Sokolovská 146; Č. Budějovice, Jírovcova 5; Jablonec, Lidická 8; Ústí n. Lab., Pařížská 19; Děčín, Prokopa Holého 21/135; Chomutov, Puchmajerova 2; Liberec, Pražská 24/142; Teplice, 28. října 17/858; Cheb, tř. ČSSP 26; Pardubice, Jeremenkova 2371; Králupy, nám. Čs. armády 362; Olomouc, nám. R. armády 21; Frýdek-Místek, sídliště Riviera; Havířov VI, Zápotockého 63; Karviná VI, Čapkovy nám. 1516; Brno, tř. Vítězství 23; Prostějov, Žižkovo nám. 10; Jihlava, nám. Míru 66.

Bratislava-Pošeh, Borodáčova 96 (velkoobchodní prodejna); Banská Bystrica, Malinovského 2; Košice-Nové Mesto, dům služieb, Luník 1; Trenčín, Ľudovít Hájik 3; Prešov, Slovenské rep. rad 5; Kežmarok, Sovět. armády 50; Michalovce, dom služieb, II. patro; Trebišov, dom služieb.

**PRODEJNY TESLA**